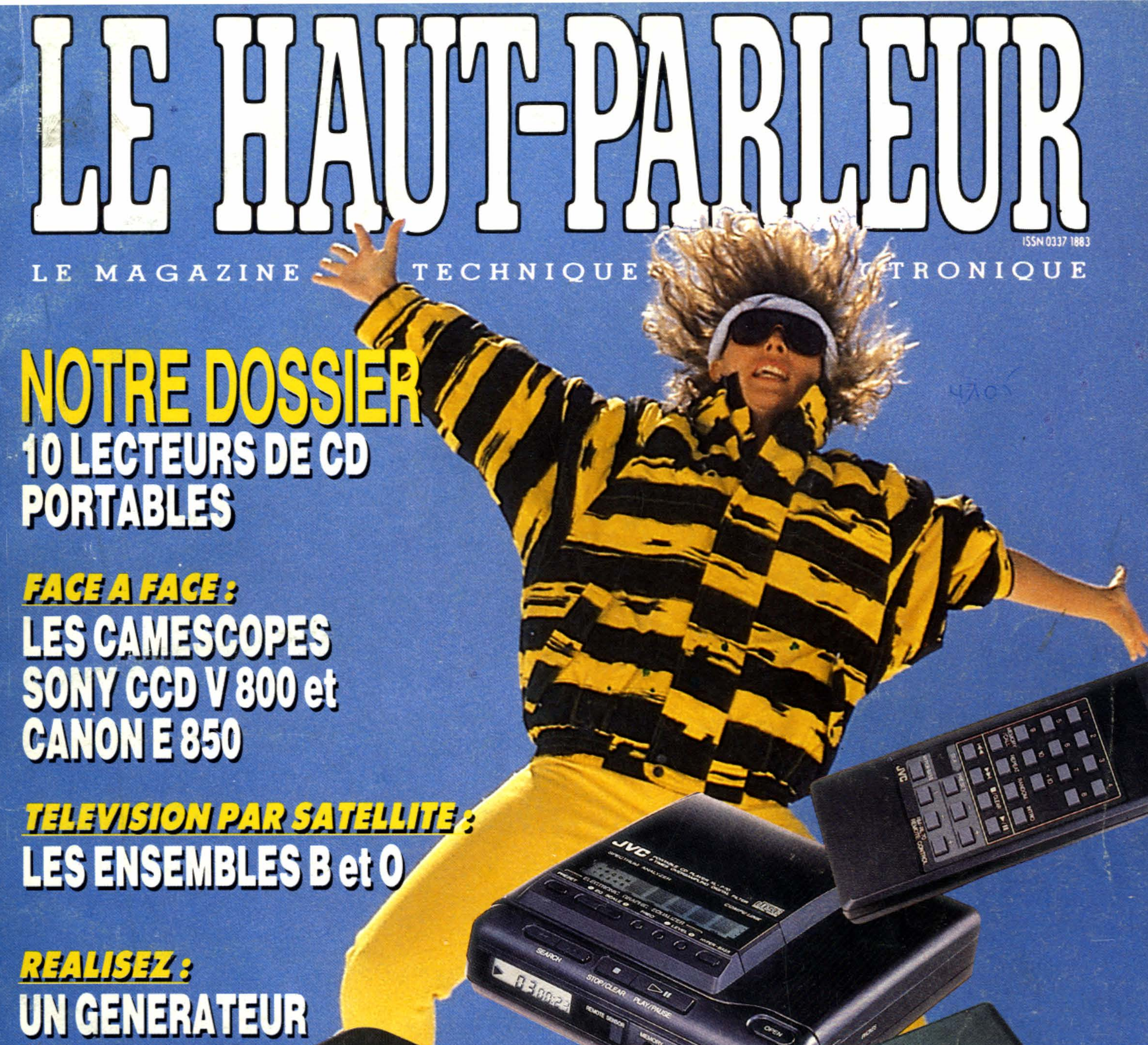
LE HAUT-PARLEUR

ISSN 0337 1883

LE MAGAZINE TECHNIQUE [...]TRONIQUE



NOTRE DOSSIER
10 LECTEURS DE CD PORTABLES

FACE A FACE :
LES CAMESCOPES SONY CCD V 800 et CANON E 850

TELEVISION PAR SATELLITE :
LES ENSEMBLES B et O

REALISEZ :
UN GENERATEUR H.F.

Suisse : 7,70 F.S. • Belgique : 175 F.B. • Espagne : 600 Ptas • Canada : Can $ 4,95 • Luxembourg : 175 F.L. • Côte d'Ivoire : 1 750 F C.F.A.

T 1843 - 1789 - 25,00 F

15 JUIN 1991 N° 1789 LXVIIe ANNÉE

Les Dimensions Magiques...

Magique par sa conception révolutionnaire, c'est la plus compacte des chaînes Hi-Fi : 137 mm de large pour 250 mm de haut. Mais un son fabuleux, des performances époustouflantes. Lecteur CD, tuner digital, amplificateur 2 × 28 watts, lecteur de cassette, 34 fonctions pilotées par télécommande et 2 enceintes Bass Reflex ; cette petite UX-1, merveille de technologie, se conduit comme une grande.

MICRO COMPONENT SYSTEM
UX-1



Documentation : JVC - BP 125 - 95500 GONESSE

SOMMAIRE

LE DOSSIER DU MOIS : LES LECTEURS DE CD PORTABLES

AU BANC D'ESSAI

INITIATION

REALISATIONS

REALISATIONS « FLASH »

DOCUMENTATION - DIVERS



Les lecteurs de CD portables (pages 33, 37 et 47).





Face à face (page 87).



Les ensembles B & O (page 23).



NAB 91 (page 15).

ANNEXE I

TV SATELLITE : LES TROIS BANDES

Le satellite de télédiffusion émet dans trois bandes de fréquence, toutes trois situées dans la bande générale Ku. La plus basse des trois gammes est située dans la bande des 11 GHz, et va de 10,95 à 11,70 GHz, les satellites Astra, 1A et 1B, Intelsat, Eutelsat, Kopernicus émettent dans cette bande, ce qui donne déjà accès à pas mal de programmes. Ces satellites sont dits « à puissance moyenne ou basse » et demandent des antennes de 60 cm de diamètre pour la puissance moyenne, à plus de 1 m pour ceux de puissance basse. La bande du dessus, nommée aussi B2 (la précédente était B1), est destinée à la diffusion dite « directe » de télévision, les satellites TDF1 et TDF2, TV-SAT2, Olympus émettent dans cette bande, mais attention, les antennes conçues pour TDF1 ne peuvent recevoir TVSAT 2 : la polarisation de l'onde émise est différente. Anecdote : la création récente d'une chaîne européenne franco-allemande qui demande deux canaux pour sa diffusion :
– un sur TDF1, l'autre sur TVSAT 2 ; quand on pense à la fiabilité des satellites de forte puissance, on s'étonne d'un tel gaspillage de canaux ! A moins que cette chaîne « européenne » soit réservée à un pays. La puissance rayonnée par ces satellites est élevée et une antenne de 40 cm suffit dans de nombreux cas.
La troisième bande, la supérieure, couvre de 12,5 à 12,750 GHz, une bande relativement étroite. Plusieurs satellites l'utilisent : les Télécom 1A et 1C, les Eutelsat 2 ainsi que Kopernicus. La puissance est supérieure à celle des Eutelsat F1, une antenne de 80 à 90 cm convient parfaitement. Cette gamme permet de recevoir les chaînes françaises, sauf FR3 plus Canal J, non crypté au moment où nous écrivons ces lignes. Les satellites Eutelsat 2 et Kopernicus diffusent également, dans cette bande, le premier, pour des transmissions à vocation professionnelle, le second, pour une transmission de différentes chaînes dont les régionales. D'autres émissions ont lieu dans la bande C, vers les 4 GHz. Une seule tête ne peut recevoir les trois bandes, sauf si elle est équipée d'une commutation, qui demande, par ailleurs, un tuner spécial.

BLOC-NOTES

LES PRODUITS «TRACKMATE» A NOUVEAU DISPONIBLES EN FRANCE

Les produits d'entretien Trackmate sont connus et reconnus en France, depuis quelque temps, pour leur conception originale et innovante et leurs remarquables résultats. Les cassettes nettoyantes audio et vidéo étaient jusqu'alors distribuées par la société Bose France.

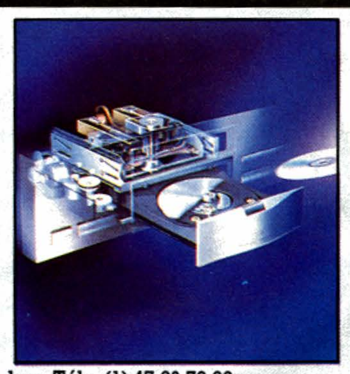
La société Maxell France prend désormais en charge le marketing et la commercialisation de nouvelles lignes de produits.

Outre une efficacité inégalée, Trackmate dispose d'une gamme qui couvre tous les besoins de l'amateur et du professionnel en audio vidéo et en informatique.

Maxell France, Espace Plus, 14, rue du Petit-Albi, B.P. 8269, 95801 Cergy-Pontoise Cedex. Tél. : 34.24.88.11.

LE CD STABILISE

Une nouvelle technique d'entraînement du disque compact a été mise au point par Pioneer, Stable Platter Mechanism, largement inspirée des technologies utilisées sur les platines tourne-disques. Le CD est reçu sur un plateau de grand diamètre (12 cm), qui offre un meilleur contact (évite les méfaits des disques voilés). Durant la lecture, le CD est maintenu fermement sur ses deux faces : il ne peut pas vibrer et reste dans sa position initiale. Le moteur à couple élevé élimine les possibilités d'oscillation de l'axe (pas de bruit de balayage ou de rotation) et le moteur linéaire assure une parfaite stabilité au lecteur laser.



Distributeur : Setton MDF, 10, rue des Minimes, 92270 Bois-Colombes. Tél. : (1) 47.60.79.99.

FLUKE LA SERIE 70-II

Renouveau dans la gamme 70 avec la série II. Les 70 existants : 73, 75, 77, 21 et 23 s'améliorent tandis que trois nouveaux modèles apparaissent. Le 70 vise le bas de gamme, ce qui ne l'empêche pas d'associer un indicateur analogique au numérique. Commutateur à 6 positions, fonction maintien automatique, sélection de gamme automatique, test de diode.
Les 79 et 29 utilisent le circuit intégré conçu pour la série 80 avec davantage de plages, une plage de très basses résistances, un compteur de fréquence de 1 Hz à 20 kHz, une mesure de capacité jusqu'à 9 999 µF, un lissage sur 8 mesures d'une tension fluctuante.
Tous ont une résolution de 3 200 points, disposent d'un boîtier robuste de couleur grise résistant aux chocs, les modèles 21, 23 et 29 sont réservés à des applications haute énergie et se distinguent par une couleur jaune.
Différentes protections sont assurées par thermistances, varistances à oxydes métalliques, éclateurs et fusibles de haute qualité, permettant de faire face à toutes les situations suivant la norme IEEE-587-1980.



L'analyseur de spectre miniature vOs 107

Malgré son utilité incontestable, l'analyseur de spectre est un des appareils de mesure les moins répandus, chez les amateurs bien évidemment mais aussi, hélas ! dans les écoles et lycées techniques et dans bon nombre de laboratoires de petites et moyennes entreprises. Le prix élevé de la majorité des appareils actuels est la principale raison de cette absence.
Le mini-analyseur de spectre vOs 107 distribué en France par la société Dicomtech tente de remédier à cette situation. En effet, s'il n'offre pas toutes les possibilités rencontrées sur les appareils de laboratoire les plus coûteux, il permet néanmoins un certain nombre de mesures intéressantes pour un prix plus que raisonnable puisqu'il est inférieur à 3 000 F.

Un peu de théorie

Avant de voir quelles sont les principales caractéristiques de l'appareil proposé, il nous semble utile de faire quelques rappels quant au principe et à l'utilisation d'un analyseur de spectre. En effet, vous êtes certainement très nombreux à n'en avoir jamais vu et à vous demander à quoi cela peut bien servir.
Un analyseur de spectre n'est rien d'autre qu'un récepteur de radio un peu particulier, qui d'une part couvre une très large gamme de fréquences qu'il peut balayer seul d'un bout à l'autre, et qui d'autre part délivre son signal de sortie non pas à un haut-parleur mais à un écran d'oscilloscope.

Examinons si vous le voulez bien le synoptique simplifié de la figure 1. Nous y voyons une partie « réception radio » classique, du type super-hétérodyne, dont l'oscillateur local est réalisé au moyen d'un VCO, c'est-à-dire d'un oscillateur contrôlé en tension. Un générateur de rampe commande cet oscillateur et lui permet donc de balayer régulièrement tout ou partie de la gamme de fréquences pouvant être reçue par l'appareil.

Simultanément, cette rampe est envoyée à l'amplificateur horizontal d'un oscilloscope, dont elle provoque donc le balayage du même nom. La sortie de la partie récepteur radio, après amplification, est envoyée sur l'entrée verticale du même oscilloscope.
De ce fait, l'écran de notre oscilloscope n'affiche pas une amplitude en fonction du temps comme c'est le cas lors des utilisations traditionnelles, mais une amplitude en fonction de la fréquence. Il permet donc de visualiser le spectre d'un signal, c'est-à-dire sa décomposition en fréquences élémentaires de diverses amplitudes.

Aussi surprenant que cela puisse être, c'est bien un analyseur de spectre et non une sonde logique !

Pour que notre analyseur soit un appareil de mesure utilisable, les déplacements de la trace de l'oscilloscope sont soigneusement calibrés, en amplitude dans le sens vertical et en fréquence dans le

sens horizontal. On parle donc de dB par division en vertical (les professionnels de la HF, domaine de prédilection de l'analyseur, préfèrent les dB, mais on pourrait tout aussi bien parler de mV sur une impédance donnée) et de Hz, kHz, ou MHz par division en horizontal.

Les paramètres importants à prendre en compte lorsque l'on parle d'un analyseur de spectre sont bien évidemment sa plage de fréquence de fonctionnement, mais aussi la régularité de sa courbe de gain qui doit être aussi plate que possible et son niveau de bruit qui doit être le plus faible possible.

Compte tenu de son mode d'utilisation particulier, l'analyseur vOs 107 présente une petite différence par rapport au synoptique de la figure 1.

La sortie de la rampe de commande de son VCO interne n'est pas envoyée sur l'entrée horizontale de l'oscilloscope qui utilise sa base de temps normale. Cette dernière est, en revanche, synchronisée par des tops superposés au signal de sortie de l'appareil. Bien que cette façon de faire soit moins précise que la précédente, elle convient tout à fait dans le cas présent vu les caractéristiques annoncées pour l'appareil.

Fig. 1. – Schéma synoptique simplifié d'un analyseur de spectre.

Présentation

Ceux d'entre vous qui ont déjà vu des analyseurs de spectre traditionnels doivent être quelque peu étonnés à l'examen des photos qui illustrent cet article. Nous ne les avons pas mélangées avec celles d'une quelconque sonde logique, et c'est bien sous cet aspect assez inhabituel que se présente cet appareil.

Il a donc l'aspect d'une grosse sonde logique d'où émerge un cordon double. Une extrémité, munie d'une fiche BNC, sert à le raccorder à l'entrée verticale de l'oscilloscope. L'autre extrémité, munie d'une fiche Cinch, sert à la connexion avec le boîtier d'alimentation, analogie à celui rencontré sur les calculatrices et autres appareils peu gourmands en énergie.

Quelques accessoires tels que fil de masse et adaptateur BNC accompagnent l'appareil ainsi qu'une notice en français et quelques feuilles de « notes d'application ».

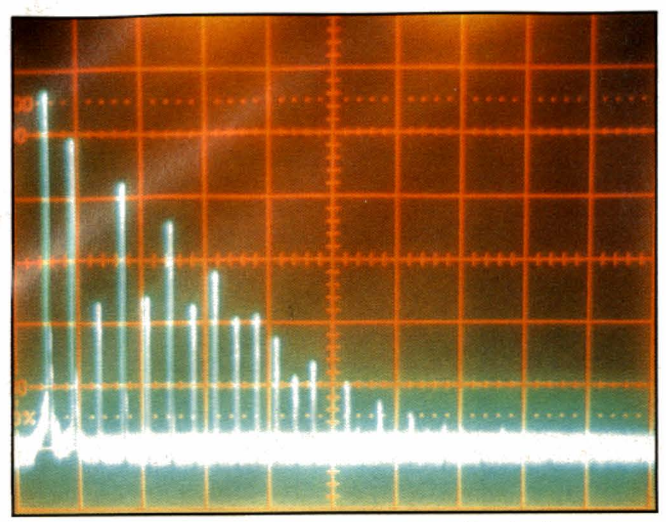
Un seul circuit intégré et quelques transistors prennent place dans ce petit boîtier.

Utilisation

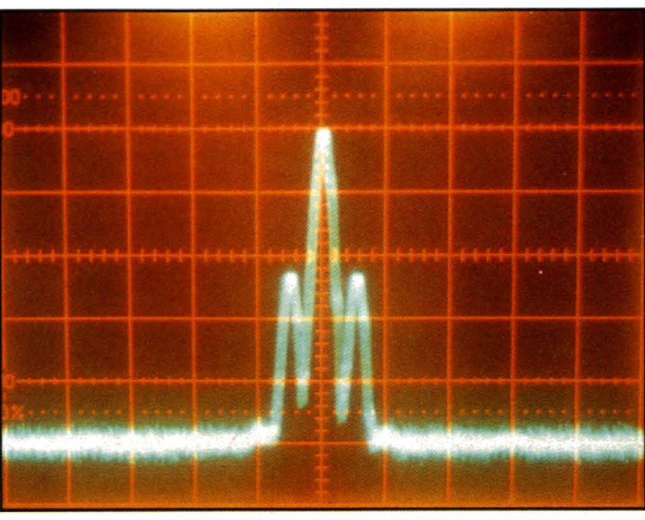
Il ne faut que quelques minutes, en suivant les indications de la notice, pour disposer d'un analyseur de spectre opérationnel. Pour que des mesures correctes soient possibles, point n'est besoin d'avoir un oscilloscope disposant d'une grande bande passante puisque 1 MHz suffit. En revanche, il est souhaitable qu'il ait un amplificateur vertical correctement calibré et une base de temps déclen-

Caractéristiques du vOs 107 (données du constructeur)

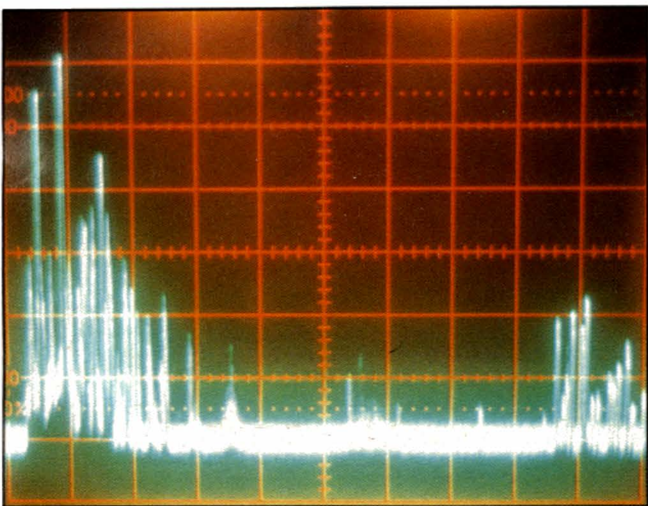
Gamme de fréquence : 1 MHz à 100 MHz
Dynamique de l'affichage : 60 dB au minimum
Sortie verticale : 5 mV par dB typique
Linéarité verticale logarithmique : ± 3 dB
Sensibilité : platitude ± 2 dB de 5 MHz à 100 MHz
Produits non harmoniques : – 40 dB
Bande passante FI : 180 kHz à – 3 dB
Niveau d'entrée : continu 1 000 V au maximum
Balayage horizontal : 6 ms pour 100 MHz
Linéarité horizontale : ± 7 % typique
Emissions parasites : – 40 dB à 150 MHz ; – 50 dB à 250 MHz



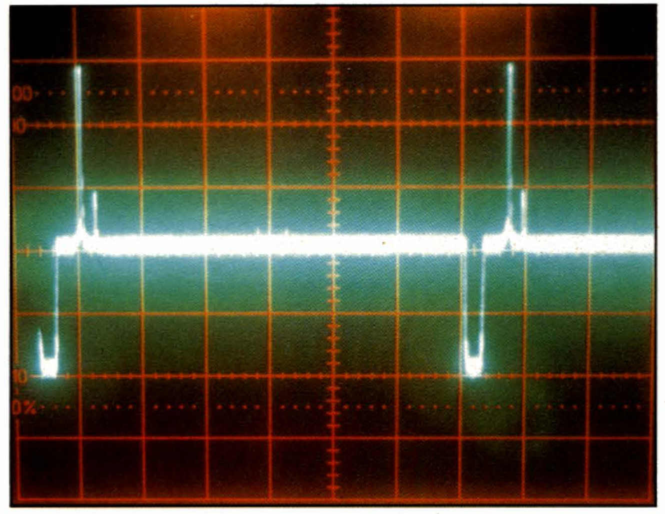
Examen d'un signal carré à 3 MHz. On voit très bien les harmoniques jusqu'à plus de 40 MHz.



Une émission modulée. On voit très bien la porteuse centrale et les deux bandes latérales de modulation.



Un bout de fil en guise d'antenne, et l'on voit à gauche les émissions GO et PO et à l'extrême droite le bas de la bande FM.



Sur cette trace volontairement mal réglée, on voit bien les tops de synchronisation horizontale.

chée disposant d'une bonne linéarité. Si ces paramètres, qui sont un minimum sur tout oscilloscope digne de ce nom, sont respectés, l'appareil est prêt à l'emploi.

Dès les réglages corrects de la base de temps et de l'amplificateur vertical, on dispose de l'affichage classique d'un tel appareil.

Si l'on utilise les sensibilités indiquées dans la notice, la déviation verticale est de 10 dB par division avec une dynamique totale de 60 dB au minimum. En horizontal, la résolution est de 10 MHz par division, ce qui donne, sur toute la plage de balayage, une fenêtre de visualisation de 100 MHz.

L'utilisation de l'expanseur X5 ou X10 dont sont munis tous les oscilloscopes permet évidemment de diviser ces chiffres par 5 ou 10 et de réaliser des mesures plus précises.

Le fin du fin est évidemment de disposer d'un oscilloscope avec double base de temps ou base de temps retardée. Il est alors possible de « grossir » tout à loisir telle ou telle plage de fréquence que l'on veut examiner plus précisément.

L'appareil peut alors être utilisé pour réaliser toutes les mesures de votre choix. Quelques notes d'applications accompagnent la notice et peuvent donner des idées à ceux qui ne savent pas quoi faire avec un analyseur de spectre encore que, lorsque l'on achète un tel appareil, ce soit dans un but bien précis.

La sensibilité de l'appareil et le fait qu'il puisse supporter 1 000 V continus sur son entrée de mesure permettent une grande variété d'utilisations.

Notre avis

Compte tenu de son prix et de son faible encombrement, le vOs 107 ne dispose pas de tous les raffinements proposés sur des appareils coûtant jusqu'à vingt à trente fois plus cher. De ce fait, il ne faut pas non plus en attendre la même précision de mesure.

Néanmoins, les caractéristiques annoncées par le fabricant sont respectées et permettent déjà de réaliser un grand nombre de manipulations dignes d'intérêt.

Cet appareil nous semble intéressant en priorité pour de petits laboratoires d'étude qui ne peuvent s'offrir les appareils les plus coûteux. Il est aussi à sa place dans les écoles ou lycées techniques pour familiariser les étudiants, et même certains enseignants, avec l'analyse de spectre.

L'excellent rapport qualité/prix de cet appareil et le fait que son distributeur accepte de le rembourser s'il est retourné en parfait état dans les sept jours qui suivent l'achat en cas d'insatisfaction ajoutent encore à l'intérêt du produit.

C. TAVERNIER

Pratique de l'électronique

2e PARTIE
(voir *H-P* nº 1788)

Les circuits linéaires

Ayant posé les bases sémantiques d'amplificateur et d'opérationnel, quelques notions intuitives mais précises sur les asservissements, nous pouvons décrire maintenant l'amplification différentielle, clé de voûte du fonctionnement des ampli OP et de la plupart des circuits linéaires modernes.

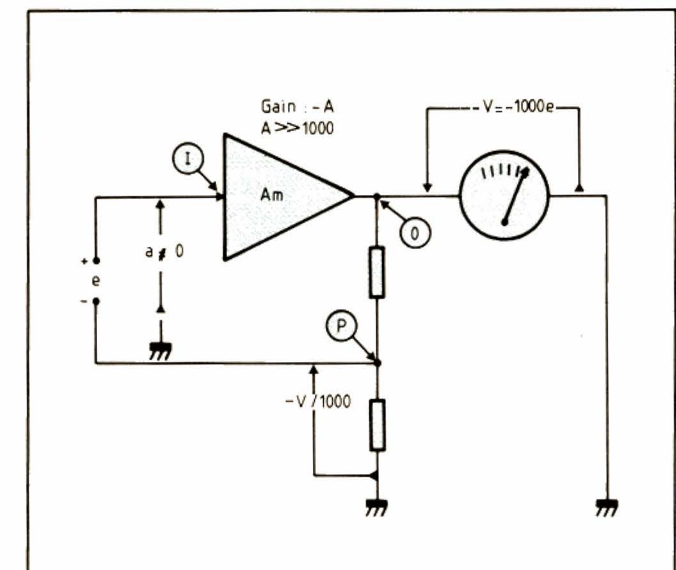


Fig. 6. – Il n'est plus nécessaire de tarer le gain (négatif) de Am, qui a ici une valeur absolue énorme (un million), car l'amplificateur compare automatiquement le millième (précis) de sa tension de sortie à la tension d'entrée e, rendant nulle (ou presque) la différence entre e et V/1 000.

Améliorons le montage

La réalisation indiquée sur la figure 6 est séduisante, mais elle présente un inconvénient : elle nécessite que la source de tension à amplifier, e, possède deux sorties toutes deux indépendantes de la masse.

C'est, en effet, en branchant la sortie « - » de e au point (P) que l'on a réalisé l'indispensable soustraction, qui retranche V/1000 de e.

Or, dans bien des cas, la source e a « une patte » à la masse. Alors comment faire ?

Il nous faudra disposer d'un amplificateur Am du type **« amplificateur de différence »** (nous préférons de loin ce terme au nom habituel « amplificateur différentiel », qui terrifie les gens, en évoquant le calcul du même nom).

La figure 7 montre comment il se présente. On voit que l'amplificateur Am est attaqué par **deux** tensions, e_1 et e_2, mesurées l'une et l'autre par rapport à la masse.

L'une de ces entrées, (D), est repérée par un signe « + », l'autre, (N), par un signe « – ». Cela ne **signifie pas** que l'on doive appliquer des tensions positives en (D) ni négatives en (N), mais que, si une des entrées est maintenue à un potentiel fixe, l'amplificateur a, **par rapport à (D), un gain positif,** et, **par rapport à (N), un gain négatif.**

Pour être plus précis, si l'on fixe le potentiel de (N), le potentiel S (mesuré en prenant la masse comme repère de potentiel zéro) variera **dans le même sens que celui de (D).** A l'opposé, si c'est le potentiel de (D) qui est constant, celui de la sortie variera **dans le sens contraire de celui de (N).**

Notre amplificateur doit n'être sensible qu'à la **différence** $e_1 - e_2$, autrement dit, il doit, par exemple, fournir la même tension de sortie S pour :

$e_1 = 3{,}274$ V, $e_2 = 3{,}261$ V
et pour :
$e_1 = -1{,}054$ V,
$e_2 = -1{,}067$ V
car, dans les deux cas, $e_1 - e_2 = 0{,}013$ V

Est-ce réalisable ?

« Bien joli, cela », diront des lecteurs, « il **n'y a donc qu'à** faire un tel amplificateur, ce qui semble peu évident. » En fait, c'est bien plus simple qu'on ne le pense.

La figure 8 montre comment on y arrive. Sur cette figure, nous n'avons pas détaillé le circuit « à courant constant »

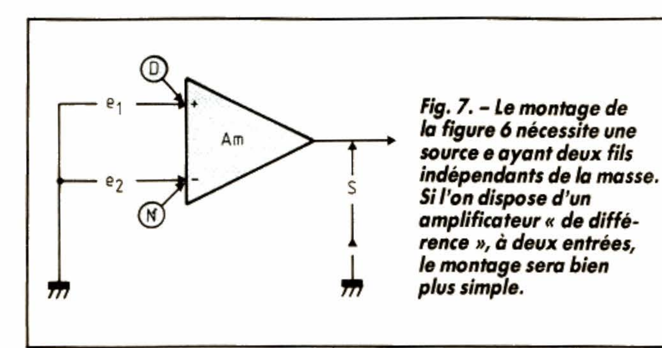


Fig. 7. – Le montage de la figure 6 nécessite une source e ayant deux fils indépendants de la masse. Si l'on dispose d'un amplificateur « de différence », à deux entrées, le montage sera bien plus simple.

dans lequel passe toujours une intensité de 2 mA, quelle que soit la tension à ses bornes.

D'ailleurs, on peut utiliser, dans ce but, une « diode à courant constant » de 2 mA, connectée entre les émetteurs des transistors et le point à – 20 V. Notons que, ces diodes n'étant pas très répandues, on peut les remplacer par un montage simple, utilisant un transistor monté en base commune.

La somme des courants émetteurs des deux transistors est donc constante et égale à 2 mA.

Dans la mesure où l'on peut considérer comme égaux les courants collecteur et émetteur d'un bon transistor (leur différence est égale au courant base, souvent quatre cents fois plus petit que le courant collecteur), nous pouvons donc dire que la somme des courants collecteurs des deux transistors, i_1 et i_2, est constante et égale à 2 mA.

Si nous désignons par u le potentiel des deux émetteurs (en prenant la masse comme potentiel zéro), les tensions base-émetteur des deux transitors sont donc :

$Vbe_1 = e_1 - u$

et :

$Vbe_2 = e_2 - u$

donc :

$Vbe_1 - Vbe_2 = e_1 - e_2$

Rappelons-nous maintenant que le courant collecteur d'un transistor dépend énormément de sa tension base-émetteur et pratiquement pas de sa tension collecteur-émetteur. Nous en concluons que seule la différence $e_1 - e_2$ agit sur la **répartition** des 2 mA entre i_1 et i_2, autrement dit sur leur **différence,** leur somme étant constante.

Si nous augmentons e_1 et e_2 de 1,2 V chacune, par exemple, u augmentera de 1,2 V aussi, les valeurs de Vbe_1 et Vbe_2 resteront les mêmes, les courants i_i et i_2 ne changeront pas.

Mode commun, mode différentiel

Pour bien mettre ce point en évidence, supposons (fig. 9) que nous ayons connecté, entre les bases des transistors, une source de tension a, et que la base de T_1 soit portée, par une seconde source de tension B, à un potentiel V par rapport à la masse.

La tension a est $Vbe_1 - Vbe_2$. On dit qu'elle attaque le montage en **« mode différentiel »** (nous préférerions « mode différence »), puisqu'elle agit sur la différence des potentiels des entrées (les bases des transistors).

La valeur V, quand elle varie, fait varier simultanément e_1 et e_2, autant l'une que l'autre. On la nomme **« mode commun ».**

La qualité de notre montage est d'être :

– très sensible au mode différentiel ;

– insensible au mode commun.

En effet, la variation du mode commun se retrouvera en totalité comme variation de u, sur les émetteurs, et elle sera donc sans influence sur la répartition du courant total de 2 mA entre les deux transistors.

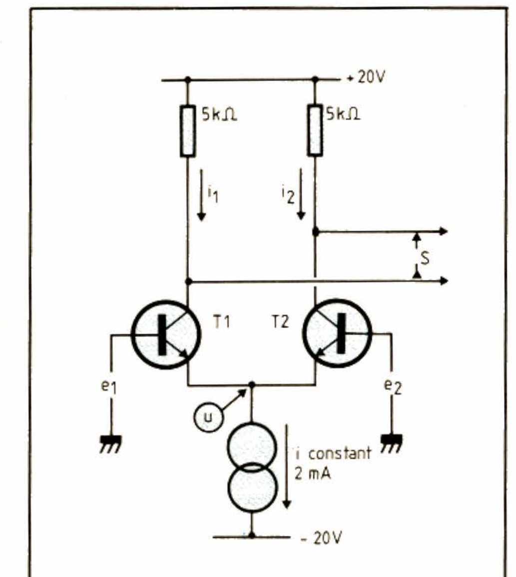


Fig. 8. – Un « amplificateur de différence » peut se réaliser facilement, par exemple par ce montage symétrique dit « paraphase » ou « LTP ».

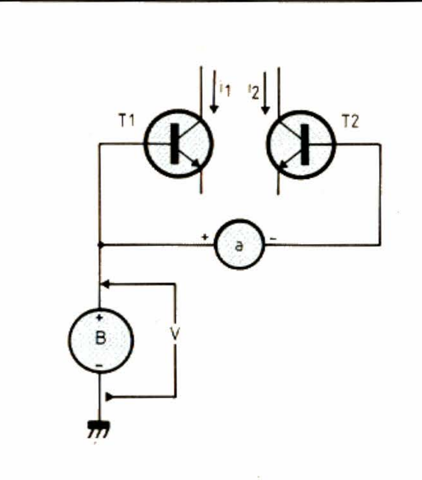


Fig. 9. – La source a, dite « mode différentiel », maintient entre les bases des transistors une tension constante. La source B (dite « mode commun ») agit de la même façon sur les tensions e_1 et e_2, donc elle n'agit pas sur la répartition du courant total (constant) entre les deux collecteurs.

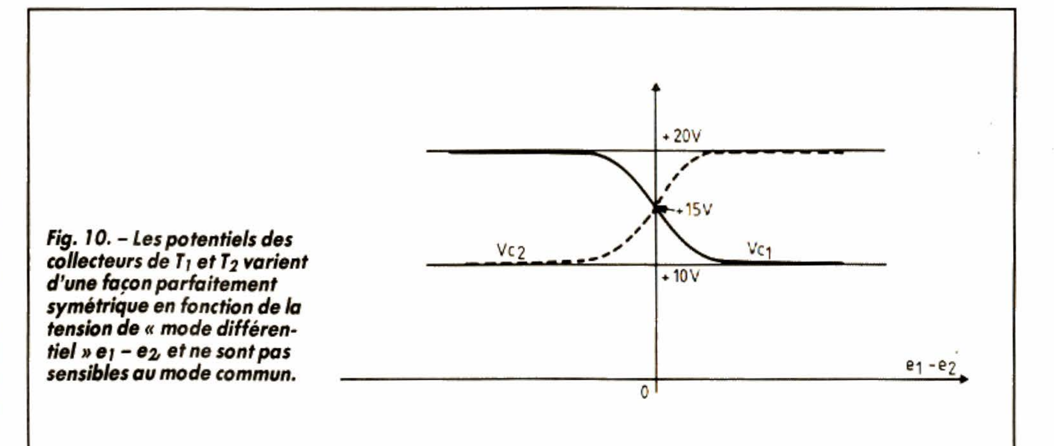


Fig. 10. – Les potentiels des collecteurs de T_1 et T_2 varient d'une façon parfaitement symétrique en fonction de la tension de « mode différentiel » $e_1 - e_2$, et ne sont pas sensibles au mode commun.

Une des conséquences de ce fait est que l'effet sur les intensités collecteur est le même quand on applique :

– une tension u en e_1 et zéro en e_2 ;
– une tension + u/2 en e_1 et – u/2 en e_2.

Or, le premier cas est celui de l'« attaque dissymétrique », le second celui de l'« attaque symétrique ».
Si les deux transistors sont identiques, on a normalement $i_1 = i_2 = 1$ mA pour $e_1 = e_2$, et les deux collecteurs sont alors au potentiel de 15 V (puisqu'il y a 5 V de chute dans les résisteurs depuis le + 20 V). Toujours en supposant deux transistors identiques, une petite valeur de $e_1 - e_2$ provoque une variation symétrique des potentiels des deux transistors, comme le montrent les courbes de la figure 10. Ces courbes montrent bien que la sortie de ce montage est « symétrique ». Pour utiliser « complètement » cette sortie, il faut considérer comme tension de sortie S la **différence** des potentiels des deux collecteurs. Si nous n'utilisons, comme signal de sortie, que celui d'un des deux transistors, nous aurons un gain diminué de moitié.

Les plages de tension utilisables

Notre montage de la figure 8 nous a permis de voir qu'il était possible de réaliser facilement un amplificateur sensible uniquement à la différence de deux tensions. Mais son intérêt va plus loin, car il va servir à mettre en évidence une notion souvent mal comprise des utilisateurs d'amplificateurs opérationnels : celle des « plages » de tension d'entrée et de sortie.
Pourquoi avons-nous supposé que le « dispositif à courant constant » de 2 mA retournait vers un point à – 20 V ? Tout simplement pour permettre a e_1 et e_2 de varier dans une plus large plage.
Supposons, en effet, que le dispositif en question nécessite, pour fonctionner, une tension à ses bornes supérieure ou égale à 4 V. Cela implique que le potentiel des émetteurs ne doit jamais descendre au-dessous de – 16 V, pour qu'il reste 4 V entre ces émetteurs et le – 20 V.
Nous avons dit plus haut que l'on devait obtenir le même résultat, dans l'amplificateur de la figure 7, en appliquant :
$e_1 = 3{,}274$ V, $e_2 = 3{,}261$ V
ou :
$e_1 = -1{,}054$ V,
$e_2 = -1{,}067$ V
car, dans les deux cas,
$e_1 - e_2 = 0{,}013$ V
Il est bien évident que l'on ne va pas essayer d'appliquer e_1 = 2 840,43 V et e_2 = 2 840,30 V (et pourtant, là aussi, nous avons bien $e_1 - e_2$ = 0,013 V). Il y aurait, en effet, une forte probabilité pour que le montage explose.
Et, même sans aller jusqu'à des valeurs « dangereuses » des tensions d'entrée, il ne faut pas non plus les prendre telles que le fonctionnement de l'amplificateur soit défectueux.
Dans notre montage de la figure 8, on voit tout de suite que e_1 et e_2 ne peuvent descendre en dessous de – 15,4 V. En effet, le potentiel des émetteurs ne peut pas descendre, on l'a vu, en dessous de – 16 V, or le potentiel base d'un transistor est généralement à environ 0,6 V au dessus du potentiel émetteur. Faites le compte :

$$-16 + 0{,}6 = -15{,}4$$

Et maintenant, jusqu'où les tensions d'entrée peuvent-elles monter ? Les courbes de la figure 10 nous montrent que les collecteurs des deux transistors peuvent descendre jusqu'à 10 V, mais pas en dessous.
Comme un transistor N-P-N ne fonctionne correctement que quand son collecteur est à un potentiel supérieur à celui de son émetteur, nous limiterons donc le potentiel des émetteurs à + 10 V. Cela correspond à un potentiel de base de 0,6 V au-dessus, soit + 10,6 V.
Donc, nous savons maintenant que e_1 et e_2 doivent rester dans la plage allant de – 15,4 V à + 10,6 V pour que le fonctionnement du montage soit correct.
On dit, pour exprimer ces limites, que la plage de mode commun sur les entrées est de – 15,4 à + 10,6 V.
Notons, pour terminer ce qui a trait au montage de la figure 8, que ce système, dit « paraphase » ou « LTP », est un montage extrêmement intéressant, et que l'auteur est toujours surpris de voir à quel point il est méconnu des amateurs, à qui il peut rendre de grands services.
En effet, grâce à l'emploi du montage symétrique, on éli-

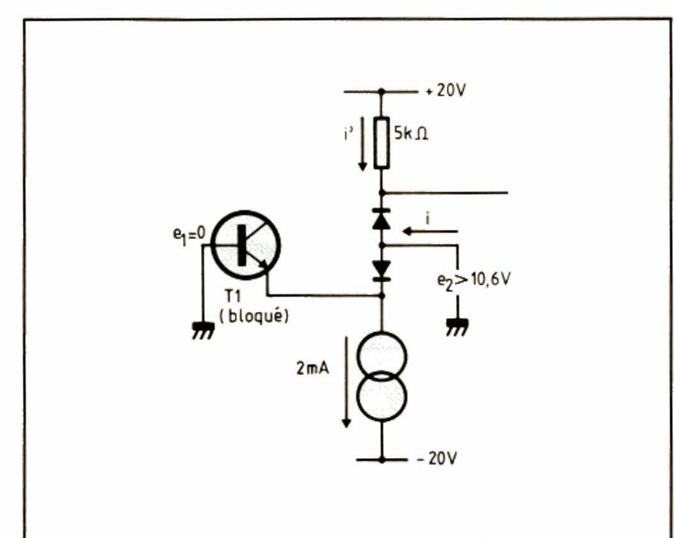


Fig. 11. – Si, e_1 restant nul, e_2 augmente trop, le transistor T_2 ne joue plus son rôle, il devient équivalent à deux diodes séparées, le courant collecteur peut s'inverser, et c'est ce qui explique le phénomène de « latch-up ».

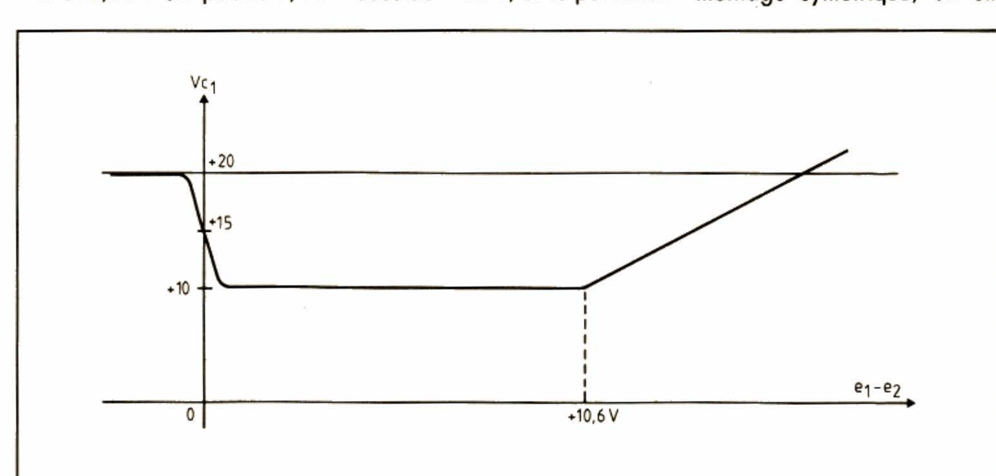


Fig. 12. – La variation du potentiel collecteur de T_2, normale tant que $e_1 - e_2$ est petit (on voit que le gain du montage, alors, est grand), s'inverse, avec un gain bien plus petit, quand e_2 dépasse + 10,6 V : c'est ainsi que se produit le « latch-up ».

mine l'influence de la température sur les Vbe, et, de plus, on dispose d'un amplificateur à **couplages continus :** son gain reste constant quand la fréquence du signal d'entrée descend jusqu'à zéro (inclus).
En outre, il permet le passage du mode « dissymétrique » (attaque sur T_1 seulement, la base de T_2 étant à la masse) au mode symétrique.
Signalons que, dans l'emploi de ce montage, il est souvent possible de remplacer le circuit à courant constant dans le retour des émetteurs par une simple résistance retournant vers un point à potentiel suffisamment négatif : ainsi, le courant total des émetteurs est relativement constant, sauf pour une forte tension en mode commun.
Le montage devient alors un peu sensible au mode commun, mais il l'est bien moins qu'au mode différentiel.

Une curieuse anomalie

Il faut toutefois signaler, à propos du montage « paraphase » (celui de la figure 8), qu'il peut se conduire bizarrement si, e_1 étant nul, on augmente beaucoup e_2 (ou inversement).
En effet, supposons que e_2 atteigne + 10,6 V. Alors, comme on l'a vu, le potentiel des émetteurs arrive à 0,6 V en dessous de celui de la base, c'est-à-dire à + 10 V. Comme T_1 est bloqué, tout le courant constant de 2 mA passe par T_2, et la chute de tension dans la 5 kΩ collecteur est de 10 V. Le potentiel collecteur de T_2 est donc de 10 V, le même que le potentiel émetteur.
Faisons croître encore e_2 : du courant va passer de la base vers l'émetteur, et aussi de la base **vers le collecteur.** Ce dernier fait peut surprendre, mais il ne faut pas oublier que la base est de type P, le collecteur et l'émetteur de type N.
Normalement, la seule jonction polarisée, dans le sens passant, dans un transistor qui fonctionne, est la jonction base-émetteur, puisque la jonction base-collecteur est polarisée dans le sens bloqué.
En effet, l'« effet transistor » est le passage, dans la jonction collecteur-base, d'un courant de fuite dû à l'« intoxication » de la base par les porteurs minoritaires injectés par l'émetteur.
Donc, si la jonction base-collecteur est normalement polarisée dans le sens bloqué, pour que l'effet transistor s'y manifeste, il ne faut pas oublier que, si on la polarise dans le sens direct, elle devient conductrice comme toute diode qui se respecte.
Donc, dans notre exemple, à partir du moment où e_2 dépasse + 10,6 V, le transistor T_2 ne se comporte plus (fig. 11) que comme deux diodes. La source e_2 va commencer à fournir un courant i, bien supérieur aux quelques microampères qui suffisaient à commander la base de T_2 quand il fonctionnait normalement.
Où va donc aller ce courant ? Tant qu'il est inférieur à 2 mA, il va réduire le courant i', allant du + 20 V vers le collecteur de T_2. Si, par exemmle, i = 0,5 mA, i' se trouve réduit à 1,5 mA (au lieu de 2) car il doit toujours y avoir 2 mA dans le système à courant constant, et T_1 est bloqué.
Comme il n'y a plus que 1,5 mA dans la 5 kΩ de droite, la chute de tension dans ce résisteur n'est plus 10 V, mais 7,5 V. Le potentiel collecteur de T_2 donc 12,5 V, il est **remonté** de 2,5 V.
Bien sûr, cela ne pourra se produire que lorsque e_2 aura atteint la valeur 13,1 V (12,5 plus la chute de 0,6 V de la diode base-collecteur).
Donc, quand e_2 dépasse 10,6 V, le potentiel collecteur de T_2 se met à remonter, comme l'indique la courbe de la figure 12.
Cette remontée correspond à une pente bien moindre que celle qui caractérisait la descente de ce potentiel pour les valeurs faibles de $e_1 - e_2$, car, alors, le transistor jouait son rôle amplificateur, et la variation du potentiel collecteur de T_2 pouvait être juqu'à 80 fois plus grande que celle de e_2, e_1 restant nul.
Quand la jonction base-collecteur se comporte comme une diode, le potentiel collecteur varie à peu près comme celui de la base, et non 80 fois plus (cette valeur de 80 résulte d'un petit calcul que nous ne détaillerons pas ici).
Le collecteur de T_2 est alors pris de folie des grandeurs. Il se dit *Quo non ascendam ?* (Jusqu'où ne monterai-je pas ?) comme le disait Fouquet (fort imprudemment, car cela a souverainement – c'est le mot juste – déplu à Louis XIV). En effet, si nous portons e_2 à + 25 V, le potentiel collecteur de T_2 va monter à + 24,4 V (à 0,6 V au-dessous de 25).
A ce moment, le courant i' s'est inversé, il va du collecteur de T_2 vers le + 20 V (et il vaut 0,88 mA), ce qui fait que le courant i fourni par la source va donc passer à 2,88 mA (2 mA dans la « diode du bas », 0,88 mA dans la « diode du haut »).

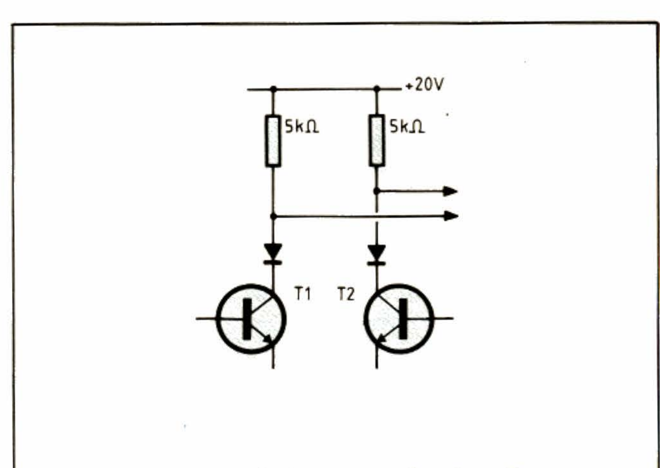


Fig. 13. – Avec deux diodes en série dans les collecteurs, on empêche les courants collecteurs de s'inverser, et l'on supprime, de ce fait, le latch-up.

Le « latch-up »

Si nous avons longuement étudié ce phénomène bizarre, c'est parce qu'il intervient dans certains amplificateurs opérationnels, et provoque des comportements tout à fait « inexplicables », qui peuvent même être destructifs.
En effet, le montage de la figure 8, ou un montage équivalent, est presque toujours l'étage d'entrée d'un amplificateur opérationnel. Donc, si, pour des grandes tensions d'entrée, le gain peut arriver à s'inverser, on conçoit que « rien ne va plus » » dans le montage utilisant l'amplificateur opérationnel.
Il est important de noter que cette « inversion de gain » (qui correspond à un gain inversé bien moindre en valeur absolue que le gain normal) ne peut se produire que lorsque la source qui attaque une des entrées est capable de fournir un courant important.
Donc, si l'on a le droit de placer un résisteur de forte résistance en série avec les deux entrées, on supprime le danger de « latch-up ».
D'où vient ce nom, qui signifie « verrouillage en haut » ? Du fait que, dans un montage utilisant un amplificateur opérationnel, on fait toujours intervenir une « réaction négative ». Si, le gain s'inversant, la réaction devient alors positive, on n'a plus affaire à un système stabilisé, mais à un véritable « basculeur », et le tout va se trouver bloqué (verrouillé) dans un état intempestif.
Il existe des amplificateurs opérationnels qui sont exempts de « latch-up ». Par exemple, dans le montage de la figure 8, si l'on place (fig. 13) des diodes en série avec les transistors, on supprime le latch-up, puisque les courants dans les résisteurs de 5 kΩ ne peuvent plus s'inverser.

(A suivre)
J.-P. OEHMICHEN

Principes des systèmes de télévision numérique

Les médias deviennent ou deviendront tous numériques. Avec la numérisation, le signal est immédiatement traduit par les nombres qui l'identifient : durée du signal, sa fréquence, son intensité, d'où la position de points lumineux (pixels) sur un écran de télévision. Ces nombres transitent sous forme de données informatiques constituées de combinaisons d'éléments binaires (ou « bits ») définis par deux états : « 0 » et « 1 ». Ces combinaisons de « 1 » et de « 0 » sont retraduites (décodées) dans l'appareil de télévision. Le signal analogique initial est découpé en une série de fines « tranches » appelées « échantillons », dont l'amplitude est représentative de celle du signal d'origine analogique. Cette opération de découpage en fines tranches du signal analogique constitue ce que l'on appelle « l'échantillonnage ».

Pour que la qualité du signal soumis à cette opération de découpage ne soit pas affectée, il convient que les divers échantillons soient aussi fins que possible.

Ce qui, d'après la théorie de Nyquist, conduit à une fréquence d'échantillonnage au moins égale au double de la fréquence la plus élevée contenue dans le signal à transmettre. Après l'échantillonnage, il faut segmenter en un nombre déterminé de paliers – ou niveaux – les tranches du signal préalablement échantillonné. Le nombre de niveaux est fonction de la quantité d'éléments porteurs d'information contenus dans le signal. Il faut ensuite procéder au codage suivant le système binaire composé de « 1 » et « 0 ».

L'exemple le plus connu de cette « numérisation » n'est autre que le disque compact audio, dans lequel la musique est enregistrée sous forme binaire de minuscules alvéoles. Nous verrons par la suite comment concevoir le disque compact vidéo en mode numérique.

Le découpage du signal en fines « tranches » appelées « échantillons »

La figure 1 montre la présence d'un signal vidéo pendant la durée d'une ligne. La première des opérations de transformation est le découpage en fines tranches du signal analogique.
Cette opération s'appelle : « l'échantillonnage ». Pour que la qualité du signal soumis à cette opération de découpage ne soit pas affectée, il convient que les diverses « tranches » soient aussi fines que possible. C'est le cas dans la figure 1, où le découpage ne contient que huit fines tranches, c'est-à-dire huit échantillons.
D'après la théorie de Nyguist, la fréquence d'échantillonnage doit être au moins égale au double de la fréquence la plus élevée contenue dans le signal. Dans le cas du 625 lignes, la fréquence la plus élevée est environ de 5 MHz, ce qui conduit à une fréquence d'échantillonnage au moins égale à 10 MHz. La figure 2 montre le découpage du signal le plus élevé en deux tranches d'amplitudes différentes.

La « quantification » des tranches découpées, c'est-à-dire des échantillons

La deuxième opération est constituée par la « quantification ». Celle-ci consiste à segmenter en un nombre déterminé de paliers – ou niveaux – les tranches du signal préalablement échantillonné. Niveaux dont le nombre est fonction de la quantité d'éléments porteurs d'informations (bits), retenus pour réaliser le codage ultérieur à l'aide d'un convertisseur analogique/numérique. Ce nombre est égal à 2^n-1, « n » étant le nombre de bits du système. Dans la figure 1, le nombre de bits est égal à 4, ce qui conduit à une quantification égale à $2^4 - 1 = 15$. Le nombre de bits doit

être aussi élevé que possible, étant donné que le rapport signal/bruit final augmente avec ce nombre. Chaque bit de quantification supplémentaire fait progresser de 6 dB le rapport signal/bruit. Pour obtenir un rapport de 96 dB, il faut coder avec 16 bits car 16 x 6 = 96 dB. L'emploi d'un codage à 16 bits conduit à un nombre de niveaux égal à $2^{16} - 1 = 65\,535$. C'est ce nombre qui fait la qualité du son du disque compact et qui sera employé dans la télévision numérique à haute définition.

Cela n'a rien de comparable avec le codage à 4 bits de la figure 1, qui ne dépasse pas 15 niveaux au-dessous du zéro.

Le codage des tranches découpées : la « quantification ». Nous savons déjà que la quantification consiste à segmenter en un nombre déterminé de paliers – ou pas élémentaires, appelés niveaux – les tranches du signal préalablement échantillonné. Niveaux dont le nombre est fonction de la quantité d'éléments porteurs d'informations (bits), retenus pour réaliser le codage. Supposons que l'échantillon n° 3 de la figure 1 corresponde à une tension de 11 mV.

Nous pouvons comparer, par exemple, cette tension comme celui du niveau 11 analogique. Ce nombre décimal traduit en binaire vaut 1 + 0 + 1 + 1, ce qui veut dire $2^3 + 0.2^2 + 2^1 + 2^0$. La figure 3 montre la conversion du niveau analogique (11) en niveau numérique 1011 binaire.

En supposant que le niveau analogique soit égal à 21 – par exemple 21 mV – la conversion en binaire se traduira par $2^4 + 0.2^3 + 2^2 + 0.2^1 + 2^0$, ce qui donne 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 21 et en binaire 1 + 0 + 1 + 0 + 1 d'où le codage numérique du niveau 21 montré en figure 4.

Le nombre de pas élémentaires est fonction de la position des bits

Les pas élémentaires – ou paliers – peuvent être comparés

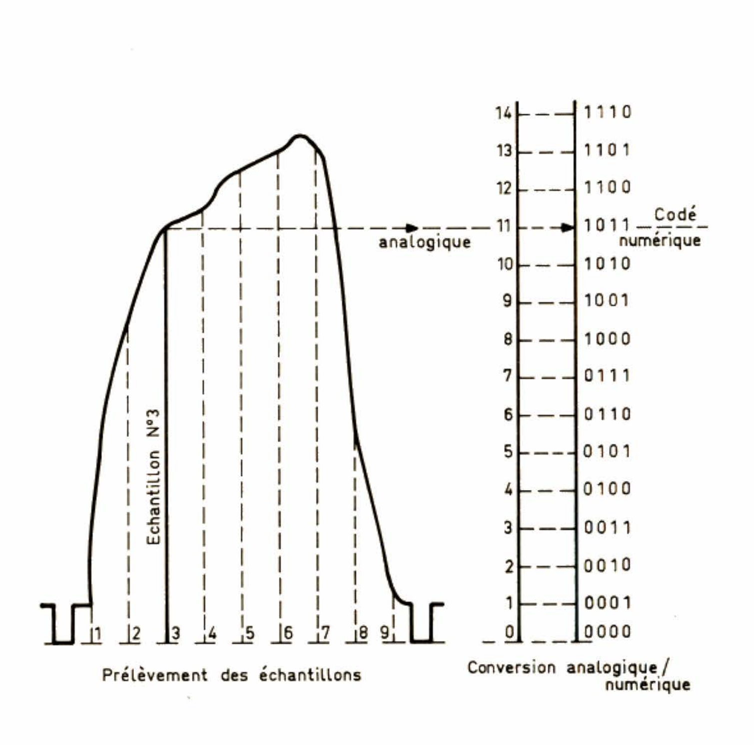


Fig. 1. – Le signal vidéo est découpé en neuf fines tranches pendant la durée d'une ligne de 64 µs. Chaque tranche découpée représente un échantillon. Avec neuf échantillons par ligne de 64 µs, la fréquence d'échantillonnage est égale à 9/69 µs = 0,14 MHz. Chaque échantillon est codé par 4 bits, ce qui donne un flux de 4 x 0,14 MHz = 0,56 . 10⁶ bits par seconde.

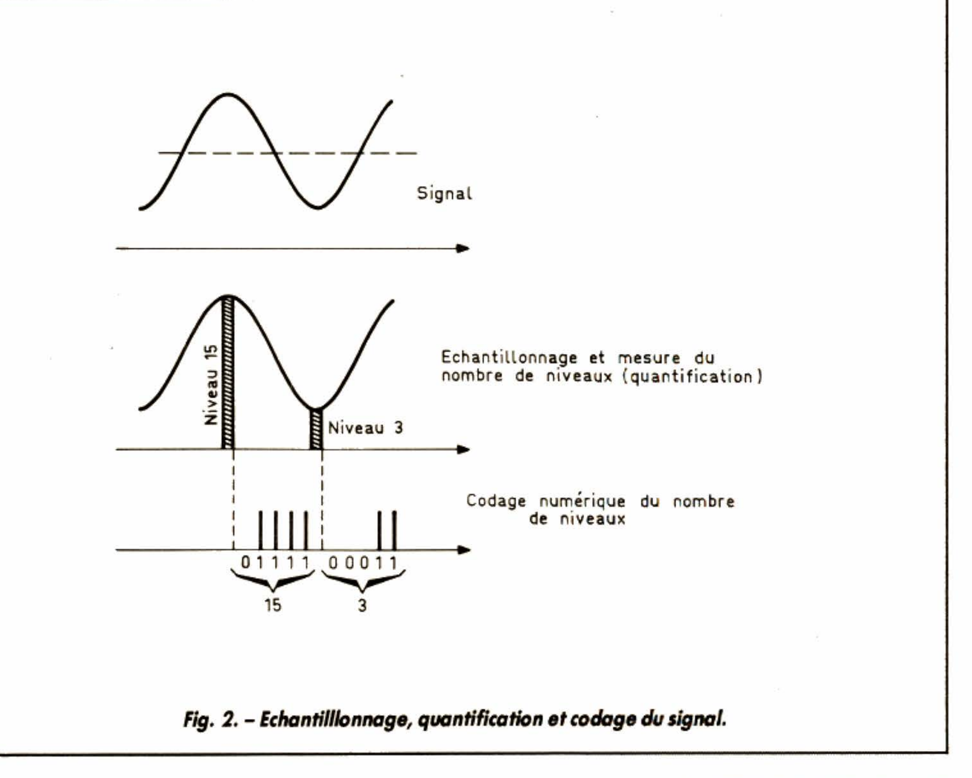


Fig. 2. – Echantilllonnage, quantification et codage du signal.

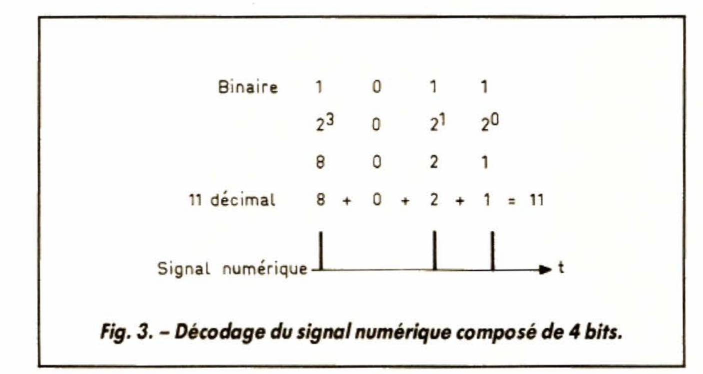


Fig. 3. – Décodage du signal numérique composé de 4 bits.

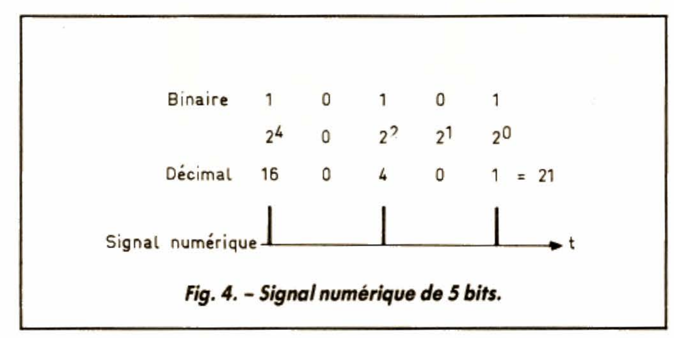


Fig. 4. – Signal numérique de 5 bits.

à des niveaux. La figure 5 représente un échantillon de 4 bits provenant du découpage du signal vidéo. Ces 4 bits peuvent avoir des emplacements – des positions – différents. La figure 5 montre que ces 4 bits peuvent se présenter avec 15 positions différentes, ce qui correspond à $2^4 - 1$. Ces 15 positions représentent 15 niveaux – ou paliers, ou pas – différents. L'échantillonnage à l'aide de ces 4 bits consiste à découper le signal vidéo analogique en fines tranches dont les positions varient en fonction de l'amplitude du signal. La figure 6 montre l'échantillonnage d'une suite – un mot – de 4 bits et la figure 7 celui d'une suite de 16 bits correspondant à $2^{16} - 1 = 65\,535$ niveaux. En 625 lignes, la fréquence la plus élevée du signal vidéo est environ de 5 MHz. La fréquence d'échantillonnage doit être au moins égale à 10 MHz.

Pour obtenir un rapport signal/bruit de 96 dB, chaque échantillon doit être composé par 16 bits, du fait que 6 × 16 = 96. Dans ces conditions, le nombre de bits par seconde – flux – est égal à 16×10^6 = 160 Mbits. Si le codage s'effectue en duo-binaire la bande passante sera de 160 MHz (fig. 8).

Une bande passante aussi large n'est pas réalisable et conduit obligatoirement vers une technique de compression. Il subsiste donc un obstacle de taille au « tout-numérique » : les signaux occupent, par rapport à l'analogique, une place gigantesque. Pour se fixer les idées : le vidéodisque, lequel est analogique, peut contenir une heure de vidéo. A surface égale, le numérique n'accepte que quelques minutes d'images animées. Il est impossible de véhiculer les signaux numériques de télévision, de les décoder en temps réel – 25 ou 30 images par seconde – avec la technique actuelle.

Or cet obstacle est en train de sauter. Plusieurs laboratoires mondiaux – les ingénieurs du CCETT et du Medialab de Boston – sont parmi les tout premiers à réaliser les techniques de compression à l'aide de l'extension et de raccourcissement des signaux émis et reçus.

Avant d'aborder les principes de la compression de bande, il sera intéressant de voir celui du multiplexage du son stéréophonique.

La transmission numérique du son

Le système numérique de transmission et de reproduction met en évidence des avantages complémentaires :

– valeur extrêmement faible de la distorsion, qu'elle soit harmonique ou d'intermodulation, due à la très grande précision des convertisseurs analogique/numérique et numérique/analogique. Chaque échantillon du signal audio est représenté par 16 bits. La bande passante qui peut être restituée dépend essentiellement de la fréquence d'échantillonnage : celle-ci doit être au moins le double de la plus haute fréquence reproductible. La valeur utilisée est généralement 44,1 kHz, ce qui assure la reproduction du signal sonore entre 0 et 20 kHz. La séparation des voies est parfaite : en effet, les échantillons de 16 bits correspondant à la voie droite sont formés indépendamment de ceux résultant de la voie gauche (fig. 9). Ils sont ensuite associés sans aucune interférence pour former un flux total de 2 × 16 × 44,1 = 1,4112 million de bits par seconde.

La figure 9 montre l'échantillon A de la voie gauche et l'échantillon B de la voie droite.

Les deux échantillons A et B sont convertis en signal numérique de 16 bits par les convertisseurs analogique/numérique (CAN). Après mise en mémoire les signaux numériques sont multiplexés, ce qui veut dire qu'ils sont restitués l'un à la suite de l'autre, de telle sorte que la durée du signal restitué de 2 × 16 bits est la même que celle de chaque signal numérique avant le mul-

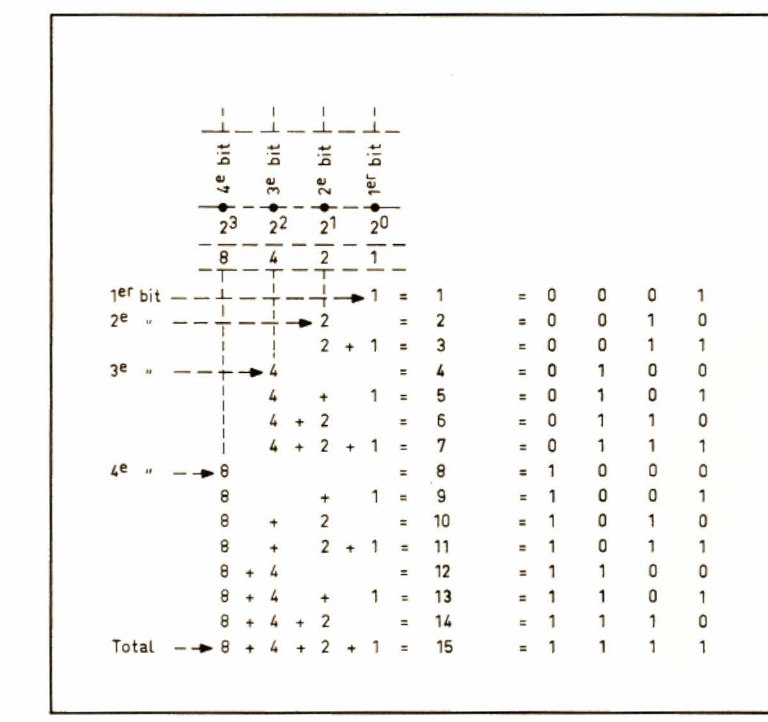


Fig. 5
En variant les positions des 4 bits, on peut obtenir 15 valeurs différentes :
$2^4 - 1 = 15$



LA PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS

CONSULTEZ NOTRE CATALOGUE SUR MINITEL 24 h / 24 h · Tapez ACTO mot clé BLOUDEX

Notre publicité ne représente qu'un extrait de nos produits. Documentation complète sur simple demande.

Documentation contre 23 F. en timbres. Précisez la référence des produits.

CENTRALES D'ALARME

Réf. 1006. UNE PETITE CENTRALE pour appartement. **3 ENTRÉES** (temporisé, immédiate et autoprotection), chargeur 400 MA **590 F**

Réf. 1001. Pour appartement ou petit pavillon. 3 boucles N/F. 3 boucles N/O. Chargeur incorporé. **1 200 F**

Réf. 1007. Idéal pour appartement ou pavillon. 4 zones éjectables et sélectionnables à mémoire par zone. **1 950 F**

Réf. 1019. Agrée par Cies d'assurances (**APSAIRD**). 4 zones sélectionnables dont 3 zones mixtes. **2 250 F**

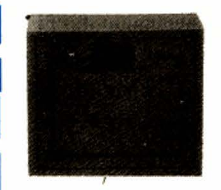


Photo non contractuelle **Port 65 F**

LC 31 CENTRALE 3 zones
5 voyants chargeur 1 A. Possib. de mise en service à distance. Report de signalisation. Coffret en acier. Sortie pour transmetteur d'alarme. **946 F**

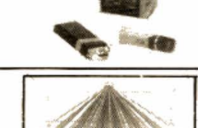
MC 42 CENTRALE 4 zones
sélectionnables (2 immédiates - 1 temporisée). 1 autoprotection 24 h/24 h. 6 voyants de contrôle. Coffret métal autoprotégé. Dim. 320 X 40X 100. Sortie pour transmetteur d'alarme. **1210 F**

Port 65 F

DÉTECTEUR VOLUMÉTRIQUE INFRAROUGE et HYPER FRÉQUENCE

Réf. 1108. Exceptionnel, détecteur I.R. à compteur d'impulsion. Réglage de sensibilité et de champ de détection 4 à 17 m. **GARANTIE 3 ANS**
24 faisceaux sur 3 plans 140° ouverture horiz. 50° verticale. Aliment. 12 V. Existe en version rideau (pour animaux). **680 F**

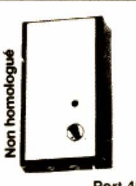
Réf. 1111. Détecteur infrarouge agrée par les Cies assurances (APSAIRD). Portée 12m. **950 F**





SYSTEME DE RETRANSMISSION VIDEO ET AUDIO SANS CÂBLE

Système de retransmission vidéo et audio sans câble d'images couleur ou noir et blanc et de son de haute qualité. Système bien adapté à la télésurveillance.
Prix : **NOUS CONSULTER**



NOUVEAU MODELE EAGLE

Détecteur infrarouge plafonnier. Couverture totale sur 360°. Alimentation 12 V

Port 65 F **980F**



COMMANDE AUTOMATIQUE D'ENREGISTREMENT TÉLÉPHONIQUE

Déclenchement auto et sans bruit de l'enregistrement de la communication dès que le téléphone est décroché, et arrêt dès que celui-ci est raccroché. Permet d'enregistrer automatiquement, discrètement et même en votre absence toutes les communications téléphoniques effectuées à partir de votre téléphone. Branchement d'une part à laprise murale d'arrivée de votre ligne P.T.T. soit directement, soit à l'aide d'une prise gigogne et d'autre part à un enregistreur standard muni d'une prise télécom. Avec son cordon de raccordement. **449 F**

Non homologué

Port 45 F

SURVEILLANCE VIDÉO

Prix à l'exportation : 2 692,50 F **Expédition en port dû.**
SUPER PROMO - KIT COMPLET

KIT COMPLET facile à installer. Simple à utiliser comprenant :
- Écran de contrôle 23 cm.
- Caméra avec objectif de 16 mm (éclairage 8 lux minimum).
- **Support caméra + 30 m de câble liaison.**

~~3 590 F~~ **2 850 F**



LA SOLUTION POUR PERSONNES AGÉES

L'ensemble permet d'appeler par téléphone et automatiquement 4 personnes différentes (voisins, parents, amis, gardiens, etc).

Un message pré-enregistré annoncera à vos proches ou amis votre nom et adresse en cas de besoin.

Formule location : **260F**/mois Acquisition : **4590F**

PORTIER VIDÉO INFRAROUGE

3950F

Installation simple et facile utilisant 2 fils non polarisés pour l'alimentation, la voix et l'image. Combinaison son/image : système d'interphone comportant un moniteur 4" intégré et une caméra extérieure séparée. 4 750 F Port 140 **Port 85 F**



UNE GAMME COMPLÈTE DE MICROS DISPONIBLE

NOUVEAU ! MicroÉmetteur 90-115 MHz.
réf. 2634 Autonomie 3 mois. Livré avec pile alcaline 9 V. Portée de 5 km, réglable de 90 à 115 MHz.
Matériel réservé à l'export. **760 F**

PASTILLE ÉMETTRICE **1 185 F**



Port 45 F

Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible. S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.
PRIX : NOUS CONSULTER • Documentation complète contre 16 F en timbres (Non homologué).

ÉMETTEUR RECEPTEUR

Portable VHF 144 à 146 MHz - 800 canaux - 2 niveaux de puissance de sortie. Contrôle de fréquence par synthétiseur. Tension alimentation 6 à 12 V. Puissance de sortie 1,5 ou 0,15 W en FM. COMPLET avec accu 12 V et chargeur. **2 690 F**

OPTION : berceau mobile pour véhicule avec amplificateur 25 W. Prix : **1 080 F**.

Non homologué
destiné à l'exportation



Matériel résévé aux professsionnels avec licence. **Port 80 F**

SIRÈNE D'ALARME

Réf. 1501. Sirène électronique d'intérieur en coffret métal autoprotégée. **210 F**

Réf. 1505. Sirène autoalimentée et autoprotégée. Alim. 12 V. **280 F**

Réf. 1512. Sirène autoalimentée, autoprotégée de forte puissance, agrée pour intérieure et extérieur. Coffret acier autoprotégé à l'ouverture et à l'arrachement. **590 F**

SUPER PROMO

Réf. 1504. Sirène 135 dB de forte puissance. Alimentation 12 V. Consommation 1,8 Amp. **340 F**



Port 35 F

CLÉ ÉLECTRONIQUE CLAVIER et BOITIER DE COMMANDE pour ALARME ou PORTIER D'IMMEUBLE

Réf. 2611 CLAVIER Marche/Arrêt ou impulsion. **390 F**
Réf. 2602 CLAVIER avec changement de code extérieur sur la face avant. **625 F**
Réf. 2608 CLAVIER étanche pour extérieur. 3 codes de possible, éclairage et buzzer. **890 F**
Réf. 2401. Clé électronique pour extérieur ou intérieur. Complet avec lecteur et KIT d'encastrement. **580 F**



Port 45 F

TRANSMETTEUR TÉLÉPHONIQUE D'ALARME

Réf. 1301. agrée. 4 N° d'appel. 1 voie d'entrée. **980 F**

Réf. 1311. 4 voie d'entrée : 1 voie Intrusion - 1 voie Technique - 1 voie Incendie - 1 voie d'Urgence. Enregistrement d'un message personnalisé et reproduction fidèle de la voix en synthèse vocale. ~~2 890 F~~ **2 450 F**

Nombreux autres modèles en stock.
NOUS CONSULTER



Port 65 F

COMMANDE à DISTANCE

Applications : porte de garage, éclairage, bouton panique. Télécommande par ÉMETTEUR 1 canal. Portée 40 à 80 m en champ libre.

Réf. 3001 Télécommande. Codage personnalisé **390 F**

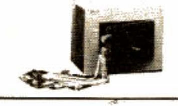
Réf. 3015 PLATINE RÉCEPTEUR 1 canal. Aliment. 12 à 15 V. Sortie logique. **450 F**

Port 45 F



COFFRES-FORTS encastrables

de sécurité pour habitation
TOUTE UNE GAMME DISPONIBLE
Exemples : – modèle MK2 dim. ext. : h. 210 × l. 270 × P. 200 mm
1 250 F TTC Port 120 F
– modèle MK3 dim. ext. : h. 210 × l. 340 × P. 200 mm
1 450 F TTC Port 120 F



NOUVEAU ! RECHERCHE DE PERSONNES

Système de base 3 BIP programmable jusqu'à 99 Personnes.
Livre complet BASE - 3 BIP - Antenne - Alimentation incorporée - **Chargeur BIP supplémentaire 1 281 F** **6 940 F**

Port 90 F



RÉCEPTEUR ENREGISTREUR

Réf. 2836. Enregistrement automatiquedes communications téléphoniques ou ambiantes EN VOTRE ABSENCE Autonomie 3 heures. Fonctionne avec nos micros-émetteurs. **2 150 F**



Matériel réservé à l'export **Port 65 F**

ALARME SANS FIL PUISSANCE

4 WATTS HF2 modèles Alerte par un signal radio.

Silencieux (seulement perçu par le porteur du récepteur). Nombreuses applications :

HABITATION : pour prévenir discrètement le voisin.

PERSONNES AGÉES : en complément avec notre récepteur D 67 et émetteur D 22 A ou ET1 (en option).

ALARME VÉHICULE ou MOTO

Modèle 1 DIAPASON **890 F** Modèle 2 DIAPASON **1 250 F**



Port 45 F

BLOUDEX ÉLECTRONIC'S 25, avenue Parmentier, 75011 PARIS Tél. : 48.05.12.12 - Télex : 240 072 Métro : VOLTAIRE ou SAINT AMBROISE
AUCUNE EXPÉDITION CONTRE REMBOURSEMENT. REGLEMENT A LA COMMANDE PAR CHEQUE OU MANDAT.
OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 H 30 A 13 H ET DE 14 H 30 A 19 H SAUF LE SAMEDI APRÈS-MIDI ET DIMANCHE

Echantillon 4 bits
8 4 2 1
2^3 2^2 2^1 2^0
Niveau 1 — 15

Fig. 6
L'échantillon de 4 bits permet de reproduire 15 niveaux $2^4 - 1 = 15$

tiplexage. Le flux à la sortie du multiplexeur est donc égal à 2 × 16 × 44,1 kHz = 1,4112 million de bits par seconde. Cela correspond à la bande passante très large. Il faut donc procéder à des techniques dites « de compression » et de « décompression » en temps réel, pour le son et les images. Ces techniques réduisent de façon impressionnante, dans un rapport de 1 à 60 au minimum, les besoins en mémoire du numérique. Pour ce faire, le HD-MAC – tout comme le MUSE nippon – fait appel à trois procédés de codage fondamentaux, dont nous donnerons ci-après les principes, après avoir comparé les fréquences d'échantillonnage des divers standards.

Fréquences d'échantillonnage vidéo

1. SECAM/PAL 625 lignes

Nombre de lignes utiles :
625 × 0,9 = 571
Résolution verticale :
571 × 0,7 = 400
Facteur de Kell : 0,7
Résolution horizontale :
400 × 4/3 = 530 points/ligne
Fréquence vidéo max :
530/(2 × 52 µs) ≃ 5 MHz
Fréquence d'échantillonnage :
5 × 2 = 10 MHz
Nombre de bits par échantillon : 16
Flux : 16×10^6 = 160 MHz
Bande passante (duo-binaire) : 160 MHz

2. D2-MAC 625 lignes

Nombre de lignes utiles : 625, du fait de l'absence de sous-porteuse et de porteuse son.
Résolution verticale :
625 × 0,86 = 540
Résolution horizontale :
540 × 4/3 = 720 points/ligne
Fréquence vidéo max :
720/(2 × 52 µs) ≃ 7 MHz
Fréquence d'échantillonnage :
2 × 7 = 14 MHz
Flux : $16 \times 14^6 = 224 \times 10^6$ = 224 Mbits/s
Bande passante (duo-binaire) : 224 MHz.

3. D2-MAC 1 250 lignes

Nombre de lignes utiles :
1 250
Résolution verticale :
1 250 × 0,86 = 1 075 points par ligne en format 4/3.
Résolution horizontale : en format 16/9 le nombre de points par ligne est égal à :
1 075 × 16/9 × 3/4 = 1 433
Fréquence vidéo max :
1 433/(2 × 32 µs) = 22,3 MHz
Fréquence d'échantillonnage :
2 × 22,3 = 44,79 MHz
Nombre de bits : 16 × 44,79 = 716 Mbits/s
Bande passante (duo-binaire) : 716 MHz.

Les techniques de « compression » et de « décompression »

Le problème est donc ici de réduire la largeur de bande du signal TVHD de manière que la transmission puisse se

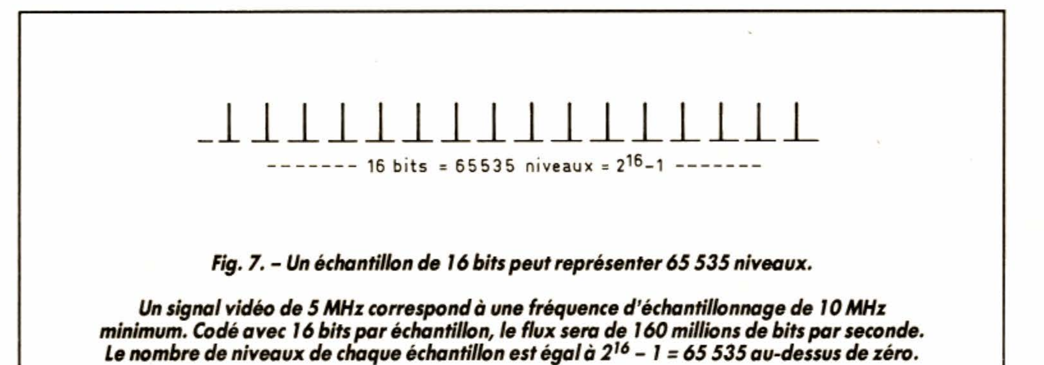


Fig. 7. – Un échantillon de 16 bits peut représenter 65 535 niveaux.

Un signal vidéo de 5 MHz correspond à une fréquence d'échantillonnage de 10 MHz minimum. Codé avec 16 bits par échantillon, le flux sera de 160 millions de bits par seconde. Le nombre de niveaux de chaque échantillon est égal à $2^{16} - 1$ = 65 535 au-dessus de zéro.

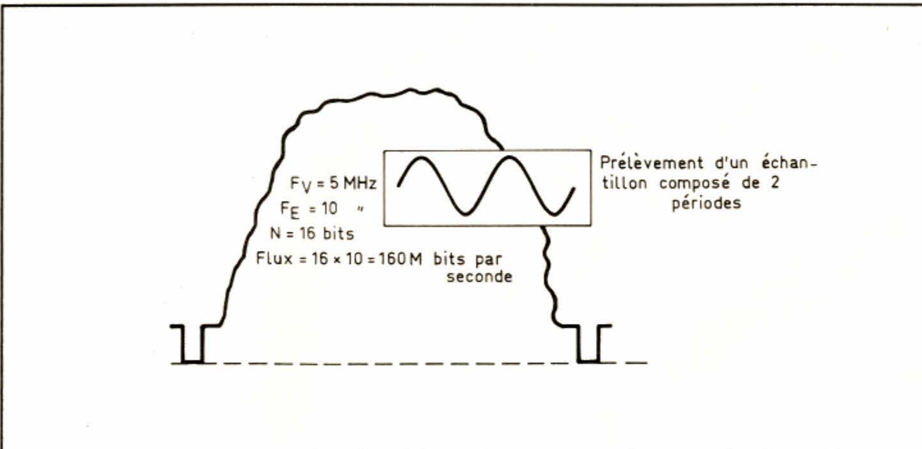


Fig. 8. – Pour créer un échantillon, il faut prélever au moins deux périodes de signal vidéo.



HAUT-PARLEURS SYSTEMES

35, rue Guy-Moquet - 75017 PARIS - Tél. : (1) 42.26.38.45 - Métro : Guy-Moquet

TOUS LES HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES EN KIT

Audax - Siare - Dynaudio - Beyma - SEAS - Focal - JBL - Altec - KEF - Davis - Fostex - Stratec - Visaton - Triangle

PLUS DE 30 MODELES EN ECOUTE COMPARATIVE

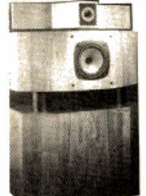
EBENISTERIES

3 FORMULES

1. Prédécoupée percée
2. Montée bois brut
3. Montée finie plaquée ou laquée

Modèles spéciaux et sur mesure





TW 26 K2F

20 TK8 (Alinco)

2 x 20 SCA 8 (push/pull symétrique)

LA NOUVELLE DAVIS KRISTEL FAIT L'UNANIMITE

En écoute comparative en permanence.

TOUTE LA GAMME DAVIS DISPONIBLE SUR STOCK





MTX 100
NOUVEAUTÉ 91

Déjà disponible

Avec toujours la célèbre **MTX 50**

STOCK IMPORTANT DISPONIBLE NOUVEAU CATALOGUE



SIARE

LES DEUX GAMMES DE HP AU MEILLEUR PRIX

Y. COCHET



AMPLI TUBE AL DEUX
2 x 40 watts push pull EL 34
Kit complet .... **4950 F**
Monté .... **6600 F**

AMPLI TUBE AL TROIS
2 x 80 watts double push pull EL 34
Kit complet .... **8200 F**
Monté .... **11200 F**

PREAMPLI A TUBE P TROIS
Dernier né des préamplis Cochet. Entrée C.D. à la hauteur des meilleurs lecteurs.
Kit complet .... **3900 F**
Monté .... **5400 F**
OPTION façade chromée .. **700 F**

Nous acceptons les comparaisons avec tout modèle quel qu'en soit le prix et l'origine.

FOCAL

Technologie d'avant-garde
Kit 633 - HP Kevlar K 2
Clarté, définition et grande précision. Un modèle du genre

Kit HP filtre : 2850 F

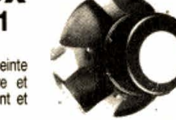
033	850 F	133	995 F
233	1295 F	533	1995 F
333	1295 F	633	2850 F
W 30	2350 F	Audium 12 V	4350 F

NOUVEAUTÉ 90

CRISTAL 7	1395 F	CRISTAL 20	5650 F
444	2150 F		

Toute la gamme des Haut-parleurs FOCAL EN STOCK.

SUPRAVOX SIRIUS 01



Grave 13 cm.
Tw SEAS H 202. Enceinte compact sonorité claire et dynamique grave présent et précis.

AFFAIRE EXCEPTIONNELLE :
Kit HP filtre .... **680 F**
Ebénisterie plaquée frêne noir .... **320 F**
T 215 RTF 21 cm large bande .... **830 F**
T 215 RTF Alnico .... **1320 F**

C.A.F « ALPHEE »



38 cm DAVIS carbone
Médium CAF KEVLAR 21 cm
Tw : Beyma diffraction CP 21
Rendement 96 dB
Volume 120 litres

• Impact d'un 38 cm sans trainage. • Dynamique mais sans auncune coloration. • Aération sans directivité. • Réalisme saisissant à bas volume comme au niveau du direct.

Kit HP filtre : 6300 F

NOUVEAUTES
ANDROÏDE 4 : **2300 F**
KIT EBENISTERIE : **560 F**



- **Kit nº 1** (2 voies) .... **1960 F**
- **Kit nº 2** (3 voies) .... **2680 F**
- **Kit nº 3** (3 voies) .... **3350 F**
- **Kit nº 4** (4 voies) .... **5660 F**

ET TOUTE LA GAMME HAUT-PARLEURS

Speaker LAB

MINI-MAX

Plus performant que les mini-triphoniques du commerce.
Faible coloration et impact impressionnant.
2 HP 8 cm. Fibre de verre + Tw.
1 HP 17 cm double bobine pour caisson de grave.
Dimensions :
Satellite : 10 x 10 x 21 cm
Caisson : 48 x 32 x 20 cm
Kit HP filtre **1650 F** les 3 pièces.
Kit ébénisteries brutes **750 F**, les 3 pièces.

DYNAUDIO

COMPACT MONITOR Série II

Dimensions compactes, mais forte tenue en puissance et ampleur de modèle beaucoup plus volumineux. Rafinement et punch.

Kit HP/filtre .... **1350 F**
COMPOUND 4 .... **4350 F**
XENNON 3 .... **3120 F**
IMAGE .... **1600 F**
FOCUS .... **2080 F**
TWYNN .... **N.C.**

D 21 - D21 AF	535 F	17 M et 17 W 75	660 F
D 28 - D 28 AF	565 F	21 W 54	1220 F
D 52 - D 52 AF	755 F	24 W 75	705 F
D 54 - D 54 AF	925 F	30 W 54	1465 F
D 76	740 F	30 W 100	1995 F
24 W 100	1230 F	T 330 T	2185 F

Tous les modèles DYNAUDIO en démonstration.
Toute la gamme haut-parleurs disponible.

ASSISTANCE ET GARANTIE

- **Etudes conseils pour modèles spéciaux.**
- **Amélioration, rénovation de toute enceintes.**
- **HAUT-PARLEURS pour automobile.**

stratec audio limited



Nouveau modèle "ISO II"

2 cellules ISO.
Tw Matsushita ruban.
2 graves Dynaudio.
Réalisme impréssionnant.
L'égal des + belles réalisations haut de gamme.

Kit HP/filtre **9400 F**
Ebénisterie **1900 F**

OPTIMA

NOUVELLE GAMME DE KITS PRESTIGIEUX



"PYRAMID"
Grave 25 cm FOCAL
Médium 17 cm FOSTEX
Tw MATSYSHITA TH 800
Fidélité absolue
Kit HP Filtre .... **3900 F**
Ebénisterie Medite .... **2000 F**

"PUISSANCE 4"
FOCAL ALTEC aigu BEYMA
Le plus beau Médium à Compression.

SEAS

WANDERS mod. 2

25 cm polypro.
Dôme 75 mm tissus
Dôme 19 mm soft.
Graves amples et profonds.

Très faible directivité.
Aucune fatigue auditive
et cependant beaucoup d'impact.

Kit HP filtre : **1450 F**

H 202	155 F	H 304	375 F
H 225	160 F	IIGX	390 F
H 377	215 F	P 14 RCY	390 F
H 392	225 F	P 17 RCY	435 F
H 254	260 F	P 21 REX	535 F
H 414	200 F	P 25 REX	610 F
H 398	270 F	P 14 RCY DB	455 F
H 400	320 F	CA 21 RE 4 X	635 F

NOUVEAU CATALOGUE 1991

24 PAGES - PHOTOS

TOUTES LES NOUVEAUTÉS 91

TARIFS HAUT-PARLEURS - ELECTRONIQUES - COMPOSANTS - EBENISTERIES etc...

Vente par correspondance.

Contre 30 F en chèque ou mandat
*(Veuillez libeller vos chèques à l'ordre de **S.A.I.**)*
Joindre 1 timbre à 2,20 F ou 6,00 F pour Outre-Mer
HEURES D'OUVERTURE DU MARDI AU SAMEDI de 10 h à 13 h et de 14 h 30 à 20 h

PROMOTION EXCEPTIONNELLE AUDAX



KIT 22 G - Grave 22 cm. Tweeter dôme 25 mm. Filtre 2 voies 2500 Hz. Bande passante 40 Hz à 20 kHz. Kit HP filtré.
*ÉBÉNISTERIE EN KIT : **200F*** - Dimensions : 500 x 270 x 270 mm

470F



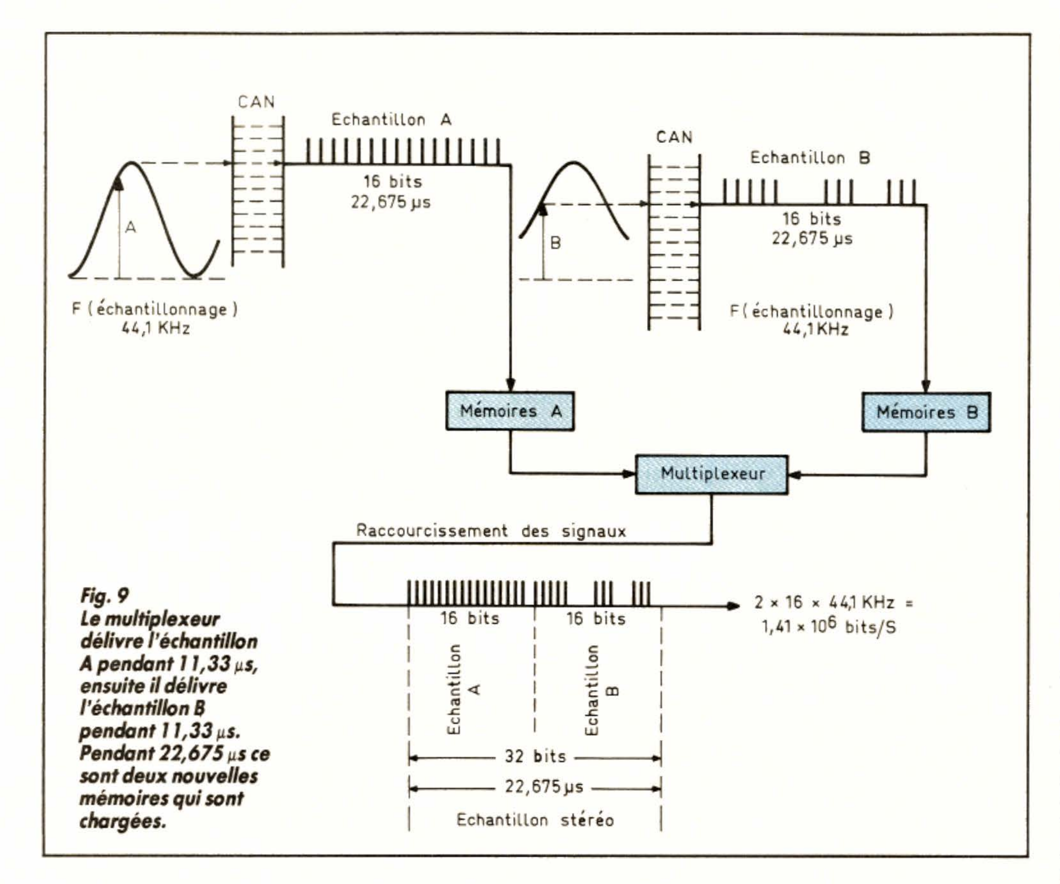


Fig. 9 Le multiplexeur délivre l'échantillon A pendant 11,33 µs, ensuite il délivre l'échantillon B pendant 11,33 µs. Pendant 22,675 µs ce sont deux nouvelles mémoires qui sont chargées.

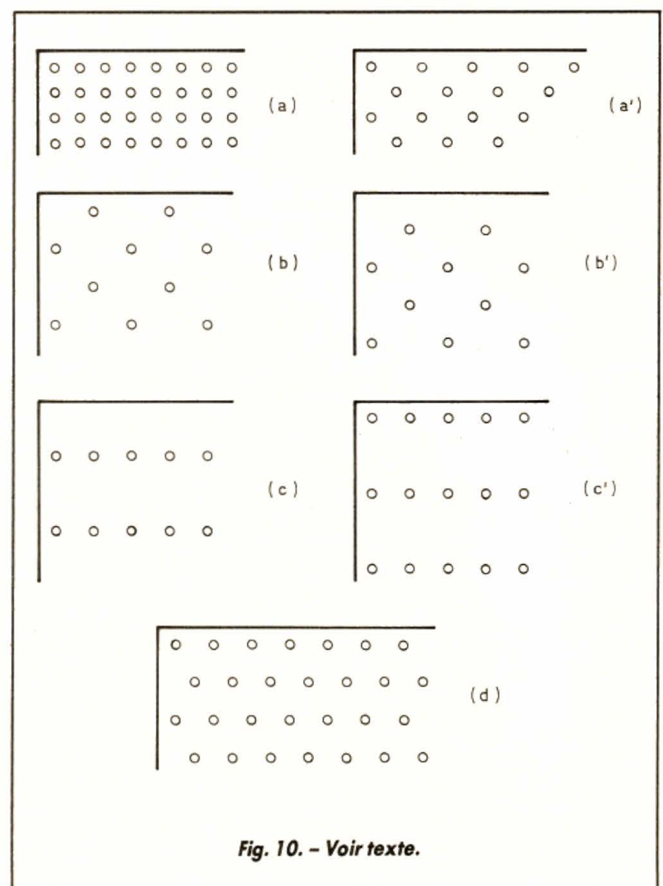


Fig. 10. – Voir texte.

faire dans la largeur de bande d'un canal conventionnel. Pour cela, il faut traiter le signal vidéo sous forme numérique et procéder à une compression de la bande de base du signal émis.

Pour ce faire, le HD-MAC fait appel à trois procédés de codage fondamentaux.

Le sous-échantillonnage, dont le principe est explicité figure 10, et qui consiste à « oublier » un point sur deux de l'image et à transmettre les autres points en quatre trames successives, entrelacées deux par deux. Il faut donc le temps de deux trames pour reconstituer une image complète. Avec un balayage progressif à 50 Hz, cela signifie un échantillonnage temporel de 12,5 images/seconde et cette valeur est trop faible pour des images contenant des objets en mouvement, lesquels seront mal restitués. Pour corriger ce défaut, on utilisera deux autres procédés : le filtrage adaptatif et la compensation de mouvement.

Commençons par le sous-échantillonnage de la figure 10 : on commence par laisser de côté un point sur deux sur chacune des 1 250 lignes à N points, tout en sautant, d'une ligne à la suivante, un pas pour que les points choisis soient en quinconce, ce qui est représenté figure 10 a et a'.

Ensuite, ce tableau, qui ne comporte plus que N/2 points par ligne, est subdivisé en quatre tableaux à N/2 points.

La figure 10 b et b' ne comporte que deux tableaux. Par reconversion analogique des points, on obtient deux paires de champs entrelacés de 625 lignes chacun. En déplaçant les échantillons d'une ligne de l'un de ces champs à la position – libre – verticale de la ligne précédente, on libère une ligne sur deux dans chacun des champs (fig. 10 c et c'). Il ne reste plus qu'à entrelacer, deux à deux ces champs pour aboutir à une trame 625 lignes à deux champs entrelacés (fig. 10d). Ce signal numérique, doit être converti en signal analogique pour être modulé et diffusé en D2-MAC.

A la réception, un téléviseur équipé d'un décodeur donnera une image qui était TVHD au départ. Pour un récepteur TVHD, également muni d'un décodeur, il faudra travailler à partir de deux trames consécutives – ce qui implique quatre champs –, débrasser les champs entrelacés et, par une méthode d'interpolation, reconstituer les points intermédiaires manquants. Une méthode simple consistera à « moyenner » les valeurs de ces absents à partir de celle de leurs plus proches voisins, ce qui amène quelques difficultés pour une restitution correcte du mouvement.

R. ASCHEN

Bibliographie

1. Ch. Pannel vers la télévision à haute définition, Le Haut-Parleur *n° 1770.*
2. Daniel Garric, Le Point *n° 953.*
3. Ch. D. Le Haut-Parleur *n° 1786.*



86, bd Magenta BP 175 - 75010 PARIS
M° Gare de l'EST (ou gare du Nord)
Tél. : (1) 40 34 68 69
Horaire du mardi au samedi : 10 h à 19 h
sans interruption - Le lundi : 15 h à 19 h

106, av. Félix-Faure - 75015 PARIS
M° Lourmel
Tél. : (1) 45 54 09 22
Horaire du mardi au samedi : 9 h 30 à 12 h 30
et de 14 h à 19 h - Le lundi : 15 h à 19 h

ILLEL

Le futur, tout de suite.

HI-FI - VIDÉO - PHOTO - INFORMATIQUE

AMPLIS

120 modéles en démonstration dont :

DENON



PMA560: 2x110Watts DIN,2x70W eff.,techn. d'avant garde:circuit classe A optique,commutateurs électron.,6 entr. audio,bornes hp surdim. CD direct,préampli MC,dist.: 0,008%.. *2790F*

PMA860: 2x80W eff.,2x135W dyn....... *3890F*
PMA360: 2x80W eff.,2x90W dyn......... *2190F*
PMA260: 2x40W eff.,trés musical.......... *1440F*

ONKYO



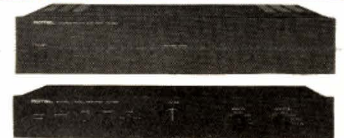
AR700: 2x105Watts eff.,235W dyn.,série Intégra,constr. modulaire,rapport S/B: 107dB,le meilleur de sa catégorie,av télécom..... *4870F*

A801: 2x40W,110W dyn.,sou. direct..... *1890F*
A803: 2x60W,télécommande IR........... *2490F*
ARV401: 2x80W,Audio/Vid.,av télécom. *2990F*
M504+P304: Séparés 2x170W.,les 2.... *12550F*

MUSICAL FIDELITY

B1: 2x35W RMS,classe A-B.................. *3670F*
A1: 2x20W en pure classe A.................. *5200F*
B200MKII: 2x60W,classe A-B,4 entrées.. *6600F*

ROTEL



RB850+RC850: Ampli et préampli séparés,2x 50W,150W mono bridgé,double alim.,rapport S/B: 110 dB,7 entrées,cablage haute définition, conception anglaise,music. superbe.... *4580F*

RA810A: 2x33W,la référence.... *Hyper Promo*
RA820AX: 2x50W,controles de tonalité.. *1940F*
RA840BX4: 2x80W,alim. toroidale........ *2990F*

LUXMAN



LV104U: Ampli hybride 2x80Watts,2x180W dyn.,utilisant des tubes et transistors MOS FETS, superbe chaleur musicale... *Hyper Promo*

LV92: 2x48W,nouvelle gamme............ *Promo*
LV121: 2x70W,2x94W en dynamique.... *2390F*
A371: 2x86W,A/V,télécom.,nvlle gam... *4990F*
LV107U: BRID,2x160W,2x210W dyn... *8790F*

marantz



PM40: Nouveau modéle 2x50Watts efficaces, classe audiophyle,entrée MC et source directe,2 tape,excellent rapport qualité/prix...... *1890F*

PM30: 2x40Watts,nouvelle gamme........ *1690F*
PM50: 2x75W,ampli audio-vidéo.......... *2490F*
PM80: 2x110W,2x20W en classe A...... *Promo*
PM75: Ampli numérique,2x110Watts.... *5450F*

ENCEINTES



110 paires en démonstration dont :

Infinity



Référence 10: 2 v.,75 w,tw. à dome Polycel,boo. en polypropyléne,enceinte de bibliothéque................. *1280F*
Référence 20: 2 voies,100W finition superbe........ *1790F*
Référence 30: 2 voies,100W, colonne,boomer en polypropyléne et graphite..... *2190F*
KAPPA 6: 3 v.,150W. *5490F*

KAPPA7: 3 voies,200W,tw. Emit,boomer en polypropyléne et graphite,fintion magnifique.............. *6790F*

Cabasse

BISQUINE: 2 voies,100/700W,92 dB.... *2990F*
DUNDEE: 2 voies,100/700W,92dB....... *3990F*
COTRE: 3 voies,150/1000W,94dB.......*Promo*
YAWL: 3 voies,150/1000W,94dB........*Promo*
COLONNE 116: 4 hp 120/840W.........*11990F*

40 ANS
d'experience
a votre service

JM Lab



706 OPALE: 3 voies bass-reflex,150W eff.,rdt: 95dB, la meilleure enceinte à moins de 5000F d'aprés toute la presse spécialisée... *3890F*

LAUREATE: 2 v. bass reflex, 75W,couleur noir.... *Promo*
MICRON: 3 voies 65W enc. de bibliothéque.........*1450F*
DB28: 3 voies 100W eff.,rdt: 93,5dB,rapport qualité/prix exceptionnel............*2190F*
PROFIL 7: Colonne 3 v. 150 W,nvlle génération... *3390F*
715K2: *HYPER PROMO*

BOSE

XL2000: 2 voies bass-reflex 90W efficaces.......... *770F*

XL4000: 100W,écoute impréssionnante,gde taille.. *1060F*
101: Enc. d'ambiance.. *715F*
301II: 3 hp,75W réfle.*1275F*
401: Colonne réflect..*2490F*
AM3S2: Syst. triphon.*3490F*
AM5S2: Triph.,200W *5990F*
RMII: Amplifiées,les *22650F*

EXCEPTIONNEL SUPERBE FINITION



COMPACTSUB: Systéme triphonique comprenant 1 caisson de basses 2 hp et 2 satellites 2 v., 110 watts,dim: 32 x 45 x18 cm........... *2490F*



LX22: 2 voies,tweeter titane, rdt de 90 dB........... *Promo*
TLX16: 3v.,125W..... *1590F*
LX55 3 voies,200W.. *Promo*
LX66: 4 hp,250W.... *Promo*
XPL90: enc de biblio.*Promo*
XPL140: 3v.,150W.. *Promo*

XPL160: 3 voies,200/600W, tweeter titane pur,série de ht gme référence JBL,"décibel d'honneur" RDS.. *PROMO*

LASERS

105 platines en démonstration dont :

SONY



CDPX222ES: Nouvelle génération ht de gamme filtre 45 bits,convertisseur 1 bit Pulse,sortie digit. optique,télécom. IR avec volume....... *2990F*

CDPM11: 18 bits,sortie casque var.........*1190F*
CDP295: 18 bits av télécommande IR.....*1390F*
CDP591: 1 bit,télécom IR volume..........*1790F*

DENON



DCD1460: Convertisseur LAMBDA 20 bits, sorties num.,rapport S/B: 110dB,série ht de gamme,télécom. IR av volume......... *4350F*

DCD560: 20 Bits av télécommande........*1790F*
DCD860: Vitesse variable,télécom.........*2790F*
DCD1560: 20 bits LAMBDA,télécom.... *Promo*
DCD3560: Trés haute qualité,20 bits.... *Promo*

ONKYO



DX3800: Convertisseur 1 bit,horloge à quartz "AccuPulse",moteur linéaire,8 x échantil.,téléc. av vol.,qualité/prix imbattable........... *3780F*

DX700: 1 bit,8xéch.,N°1 en qualité/prix.*1640F*
DX704: 1 bit,8xéchan,télécom volume.. *2560F*
DX6800: La nvelle référence................*5680F*

marantz

CD40: 16 bits,av télécommande........... *1690F*
CD50: Trés apprécié par la presse.......... *2190F*
CD80: Chassis métal,ht de gamme........*Promo*

harman/kardon



HD7600: Convertisseur "Bit Stream",4 alims., sorties num.,télécom. IR.... *Hyper Promo*

HD7500: Ident. sans sort. num........... *2990F*

ATTENTION: Tous nos produits sont: Neufs et emballés d'origine. Garantis avec documents officiels. Mode d'emploi en Français. Normes d'alimentations Françaises.

Technics



SLPG200: Convertisseur MASH,20 programmes,télécom. IR av volume.............. *1490F*

SLP477: Recherche à vit.variable.......... *2190F*
SLPS50: Mécanisme central,MASH........ *2790F*
SLP1200: Platine professionnelle..........*Promo*

C.E.C.

CD380: Rapport qualité/prix exception.... *990F*
CH5000: Changeur 5 disques de qualité.. *2290F*
CD880: Dble convertisseur,av télécom... *2490F*



ABONNEZ-VOUS !
VIVEZ PLEINEMENT VOS PASSIONS
CADEAUX
A TOUT NOUVEL ABONNÉ
1 CIRCUIT IMPRIMÉ
A CHOISIR DANS LA LISTE
PUBLIÉE DANS
LE HAUT-PARLEUR
1 PETITE ANNONCE
GRATUITE
BULLETIN D'ABONNEMENT
Abonnement par Minitel : Code 36 15 HP
Paiement Carte Bleue
3615 HP
À RETOURNER ACCOMPAGNÉ DE VOTRE RÈGLEMENT A:
LE HAUT-PARLEUR, SERVICE ABONNEMENT, 2 À 12, RUE DE BELLEVUE, 75019 PARIS.
VEUILLEZ M'ABONNER POUR 1 AN (12 NUMÉROS) À :
LE HAUT-PARLEUR
☐ France 270 F ☐ Etranger 380 F
ABONNEMENTS GROUPÉS :
☐ LE HAUT-PARLEUR (12 nos) + SONO (11 nos) ☐ France 489 F ☐ Etranger 699 F
☐ LE HAUT-PARLEUR (12 nos) + HIFI VIDEO (11 nos) ☐ France 489 F ☐ Etranger 695 F
☐ LE HAUT-PARLEUR (12 nos) + ÉLECTRONIQUE PRATIQUE (11 nos) ☐ France 461 F ☐ Etranger 666 F
☐ LE HAUT-PARLEUR (12 nos) + SONO (11 nos) + ÉLECTRONIQUE PRATIQUE (11 nos) ☐ France 654 F ☐ Etranger 959 F
☐ LE HAUT-PARLEUR (12 nos) + SONO (11 nos) + HIFI VIDEO (11 nos) ☐ France 680 F ☐ Etranger 986 F
Ecrire en CAPITALES, n'inscrire qu'une lettre par case, laisser une case entre deux mots. Merci.
NOM, PRÉNOM
ADRESSE
CODE POSTAL
Ville
Ci-joint mon règlement à l'ordre de "LE HAUT-PARLEUR"
☐ CHÈQUE BANCAIRE ou POSTAL ☐ CARTE BLEUE N°
Date d'expiration :
SIGNATURE
Une facture peut vous être adressée sur demande expresse de votre part.
L 789
Conception, réalisation, B.H.M.V. communication
LE HAUT-PARLEUR
VOYAGE AU CENTRE D'UN BALADEUR
FACE A FACE

Un chasse-moustiques à ultrasons

A quoi ça sert ?

Il existe diverses façons de se débarrasser de ces nuisances des nuits d'été que sont les moustiques. Force est cependant de constater qu'aucune ne donne satisfaction à 100 %. Les insecticides, pour efficaces qu'ils soient, polluent l'atmosphère, dans des proportions variables, il est vrai. Les lampes censées attirer ces pernicieux insectes pour les électrocuter ensuite par une grille alimentée en haute tension font merveille, mais il arrive souvent que, avant d'aller voir la lampe, certains d'entre eux fassent un détour par quelque appétissant bras ou cuisse nue, placé à proximité.

La solution que nous vous proposons ci-après n'a pas la prétention d'être la panacée. Elle présente cependant plusieurs avantages, que voici :

– elle est non polluante pour l'atmosphère ;
– elle fait fuir les moustiques plutôt que de les attirer pour les tuer. Elle est donc (théoriquement) plus efficace ;
– elle est d'un prix de revient dérisoire.

Bien sûr, certains diront qu'elle est totalement inefficace, mais, comme le prix de revient du montage est ridicule, la meilleure solution pour se faire une idée est peut-être tout simplement de l'essayer.



Le schéma

Diverses théories, que nous nous garderons bien de commenter ou de tenter de justifier ici, prétendent qu'il est possible de faire fuir les moustiques en émettant des signaux de fréquence élevée, même à un niveau sonore relativement faible. Où les théories divergent, c'est sur la fréquence de ces signaux, puisque bien que tous les auteurs aient parlé d'ultrasons, nous avons vu des chiffres variant de 8 kHz à 25 kHz. En ce qui nous concerne, nous plaçons les ultrasons au-dessus de 20 kHz ; ce ne doit pas être le cas de tout le monde...

Afin de satisfaire toutes les possibilités et de permettre un certain degré d'expérimentation, nous avons conçu un montage émettant un signal de fréquence réglable de 8 kHz à 30 kHz environ.

Le schéma est d'une extrême simplicité puisqu'un simple multivibrateur astable en technologie CMOS est utilisé. La fréquence de fonctionnement est déterminée par les résistances et condensateurs externes.

Afin de disposer d'un maximum de puissance acoustique, le transducteur est placé entre deux sorties en opposition de phase du circuit intégré, ce qui permet de disposer d'une tension double à ses bornes par rapport à un câblage traditionnel entre sortie et masse.

L'alimentation est confiée à une simple pile de 9 V, dont la durée de vie est très grande, même pour une utilisation intensive du montage.

Le montage

Un minuscule circuit imprimé supporte les composants. Il est ainsi facile à loger dans un boîtier de très petite taille

Un chasse-moustiques à ultrasons

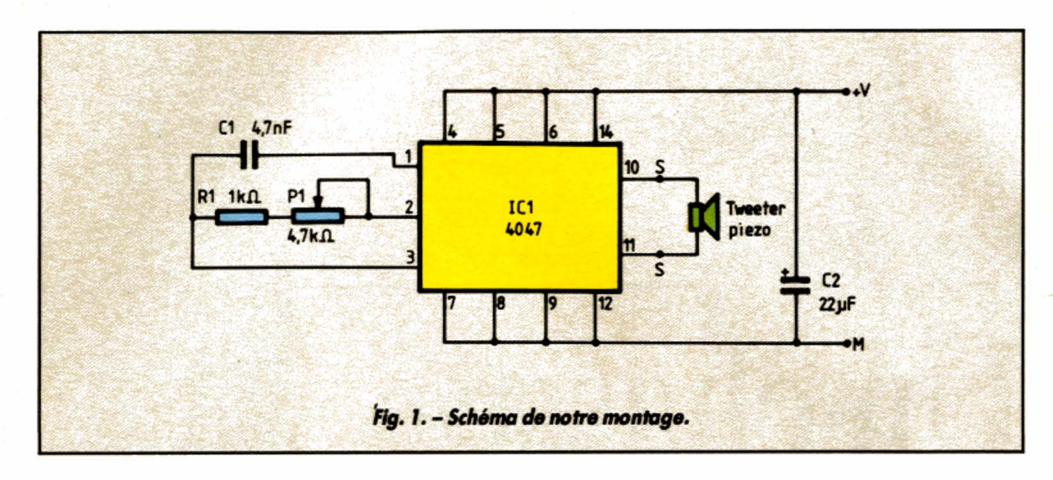


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

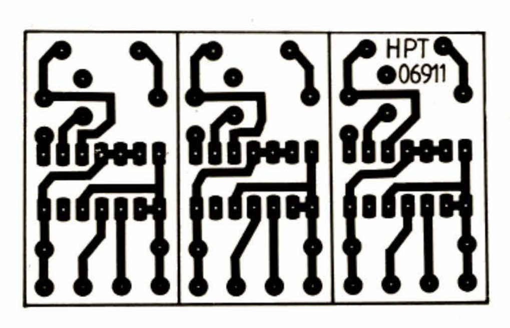


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1 (3 circuits sont fournis sur la même plaquette).

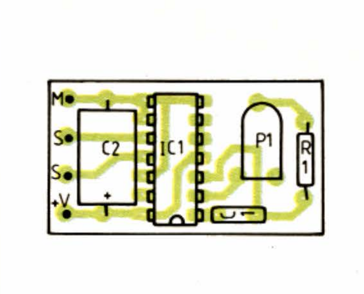
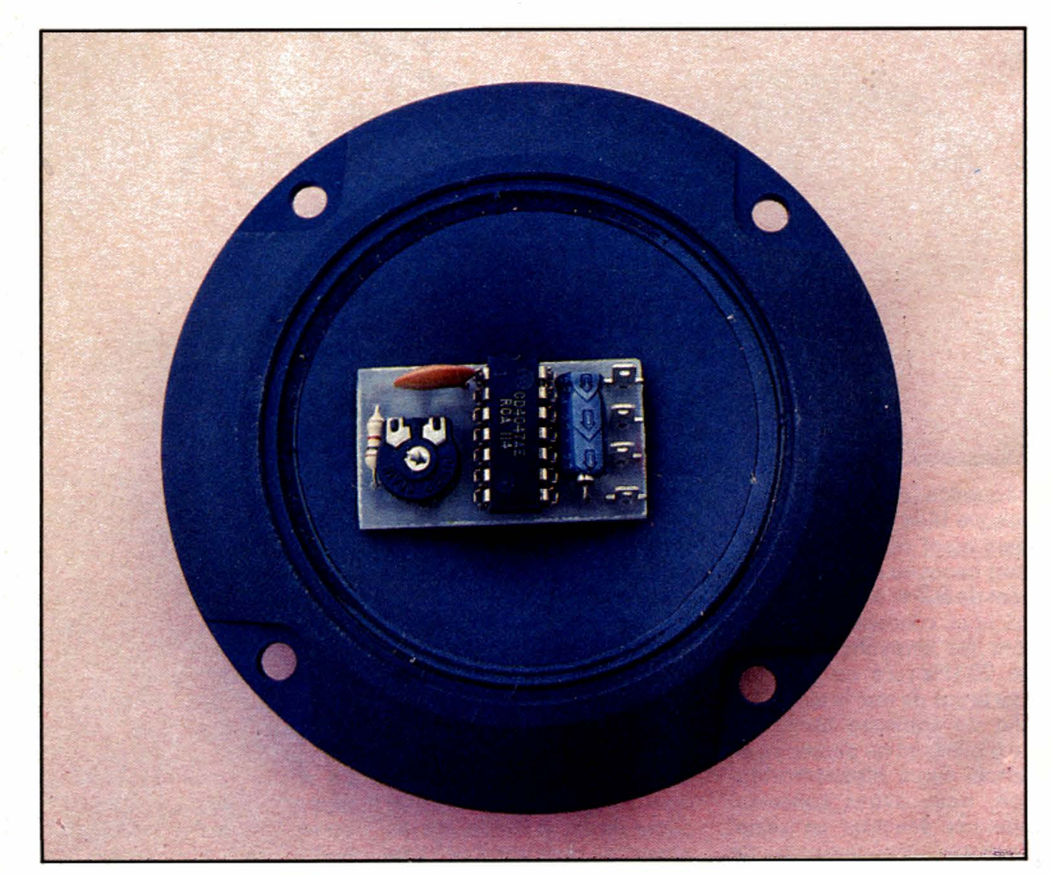


Fig. 3. – Implantation des composants.



avec la pile de 9 V. Le transducteur, en revanche, risque d'occuper un peu plus de place.

En effet, compte tenu de la plage de fréquence à reproduire et plus particulièrement si vous souhaitez expérimenter du côté des ultrasons, il faut faire appel à un tweeter piézo-électrique et à ce seul type de tweeter. L'utilisation d'un haut-parleur classique ou d'un tweeter classique sur ce montage est vouée à l'échec.

De tels tweeters se trouvent facilement dans le commerce courant et à bas prix pour les modèles les plus simples. Si vous avez un doute, chez un commerçant, devant un tweeter prétendument piézo-électrique, mesurez la résistance entre ses bornes de connexion. Pour un vrai tweeter piézo elle est infinie. Une faible valeur ohmique doit vous faire rejeter le composant, qui est alors un tweeter normal.

Le fonctionnement du montage est immédiat et seule reste à trouver la fréquence idéale. Pour la petite histoire, et vu la large plage couverte par notre schéma, sachez que vous pouvez aussi faire fuir les chats et les chiens (de 22 kHz à 24 kHz environ), ainsi d'ailleurs que les rats, souris et autres charmantes bestioles de la même famille.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : 4047 CMOS

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 1 kΩ

Condensateurs

C_1 : 4,7 nF céramique ou mylar
C_2 : 22 µF 15 V

Divers

P_1 : potentiomètre ajustable pour CI de 4,7 kΩ, modèle couché
TW_1 : tweeter piézo-électrique (très important, voir texte)

Micro espion téléphonique expérimental

A quoi ça sert ?

Bien qu'il n'y ait en France aucune écoute téléphonique et que celles-ci soient interdites, tout au moins pour les particuliers, on constate depuis déjà plusieurs mois une recrudescence de publicités pour divers émetteurs FM miniaturisés. Bien sûr, certains nous diront que l'on fait du mauvais esprit et que de tels appareils sont là pour servir de radios locales et non de micros espions. On se demande alors pourquoi tous ces fabricants bien intentionnés s'escriment à les loger qui dans une capsule de micro téléphonique « ordinaire », qui dans une banale prise de courant, etc.

A notre tour, nous vous proposons un montage qui peut se connecter sur n'importe quelle ligne téléphonique privée ou publique. Il y prélève tout seul son alimentation et, dès qu'une communication est établie, il transmet celle-ci en modulation de fréquence dans la bande FM, permettant ainsi de l'écouter sur n'importe quel récepteur ordinaire.

L'utilisation en France d'un tel appareil est donc formellement interdite, pour de multiples raisons :



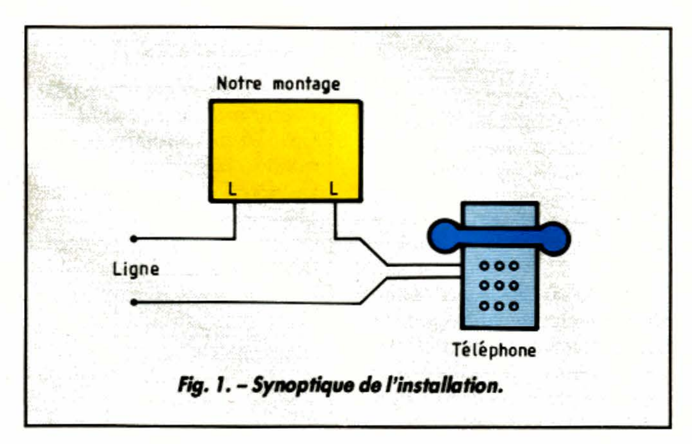


Fig. 1. – Synoptique de l'installation.

– atteinte aux libertés et à la vie privée ;
– émission de radio non autorisée ;
– connexion au réseau téléphonique public interdite.

Rien ne vous empêche, en revanche, de faire un usage strictement privé de ce petit montage sur votre propre réseau téléphonique et dans l'enceinte de votre villa ou appartement. Nous avons d'ailleurs fait en sorte que sa puissance HF soit des plus réduites afin que sa portée ne dépasse pas quelques dizaines de mètres.

Le schéma

Si les appareils d'écoute professionnels se doivent d'avoir une fréquence d'émission parfaitement stable et hors de toute bande de radiodiffusion (c'est la moindre des choses), il n'en est pas de même de notre montage dont la vocation est ludique et expérimentale. Des solutions très rustiques

Micro espion téléphonique expérimental

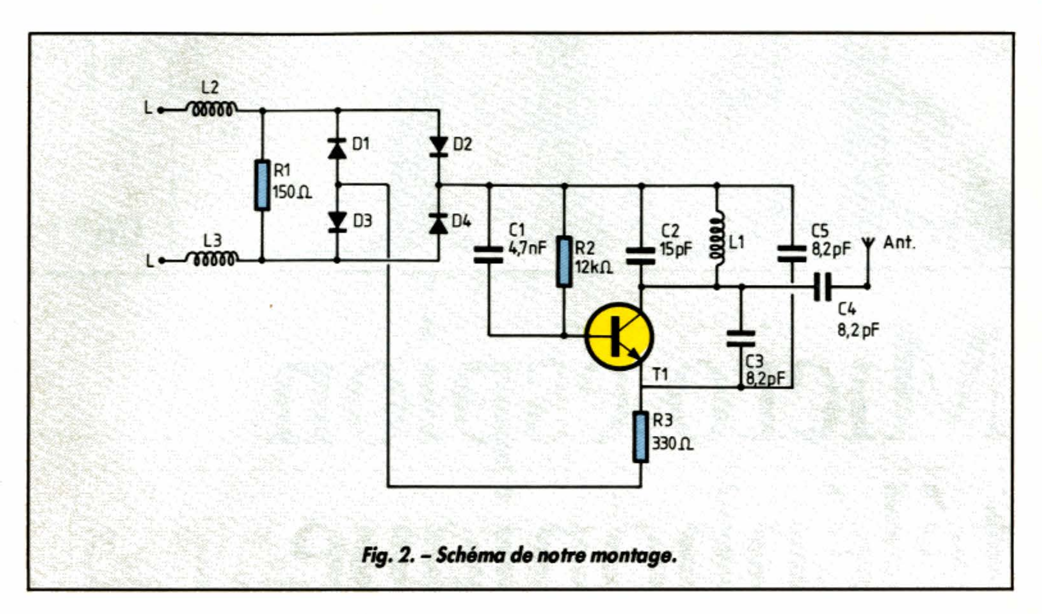


Fig. 2. – Schéma de notre montage.

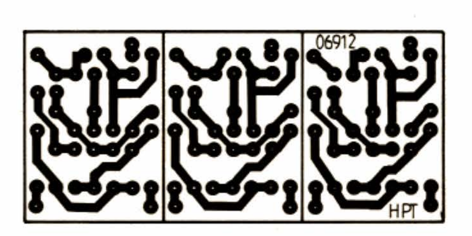


Fig. 3. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1 (3 circuits fournis sur la même plaquette).

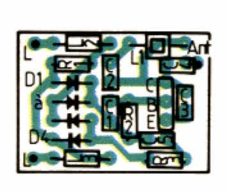
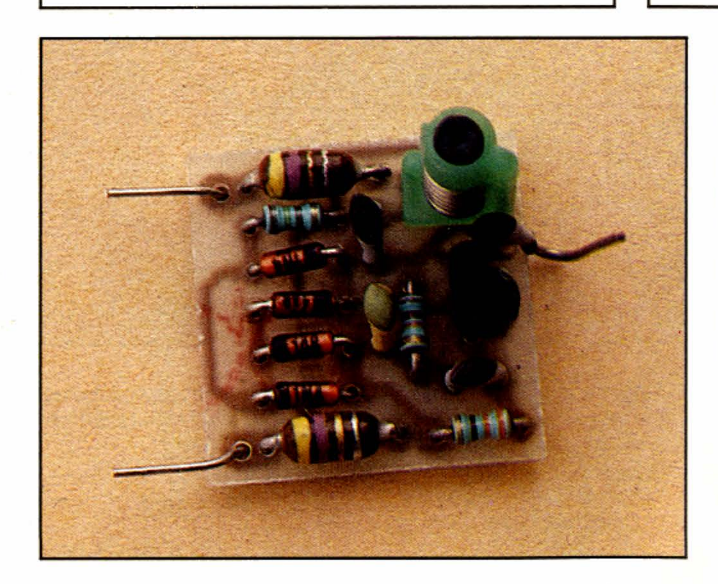


Fig. 4. – Implantation des composants.



mais néanmoins assez efficaces peuvent être utilisées.

Comme vous pouvez le voir sur la figure, il est difficile de faire plus simple puisqu'un seul transistor est utilisé. Ce dernier est monté en auto-oscillateur selon un schéma classique. La fréquence de fonctionnement est déterminée par le circuit accordé L_1-C_2, ce qui lui vaut de dériver un petit peu juste après la mise sous tension, le temps que T_1 ait pris sa température de régime.

Afin de pouvoir prélever son alimentation sur le réseau téléphonique sans perturber quoi que ce soit, notre montage s'intercale en série dans la ligne, comme vous pouvez le constater sur la figure. De ce fait, tant que le téléphone « surveillé » est raccroché, la ligne est coupée et le montage est passif. Dès que le téléphone est décroché, le courant de ligne, de l'ordre de 30 mA, traverse le montage et suffit à l'alimentation sans perturber quoi que ce soit. En outre, ce courant étant modulé par les signaux BF échangés, il assure une modulation en fréquence de notre émetteur (il le module aussi en amplitude, mais c'est sans importance).

Les diodes D_1 à D_4 permettent de connecter le montage n'importe comment, en s'affranchissant ainsi des polarités de ligne qui sont *a priori* inconnues.

La réalisation

Elle ne présente aucune difficulté si ce n'est de choisir des composants de petite taille et d'être soigneux pour les souder sur le minuscule circuit imprimé. A ce propos, dans le cadre du service CI de la revue, celui-ci est fourni par jeu de trois pour que vous ne soyez pas lésé par rapport à des CI plus grands.

Si vous ne trouvez pas la self toute faite, vous pouvez la réaliser vous-même en bobinant 5,5 spires de fil de 10/10 de mm sur un mandrin de 3 mm à noyau de ferrite.

Le fonctionnement du montage est immédiat. Intercalez-le en série dans une ligne téléphonique, décrochez le combiné et placez un récepteur FM à proximité. L'ajustement du noyau de L_1 doit vous permettre de recevoir votre propre émission.

La portée sans antenne est très faible et atteint plusieurs dizaines de mètres en connectant un fil souple de 70 cm environ au point marqué *ant*.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

T_1 : ZTX 300 ou BC 547 (moins performant)
D_1 à D_4 : 1N914 ou 1N4148

Résistances 1/8 W 5 %

R_1 : 150 Ω
R_2 : 12 kΩ
R_3 : 330 Ω

Condensateurs

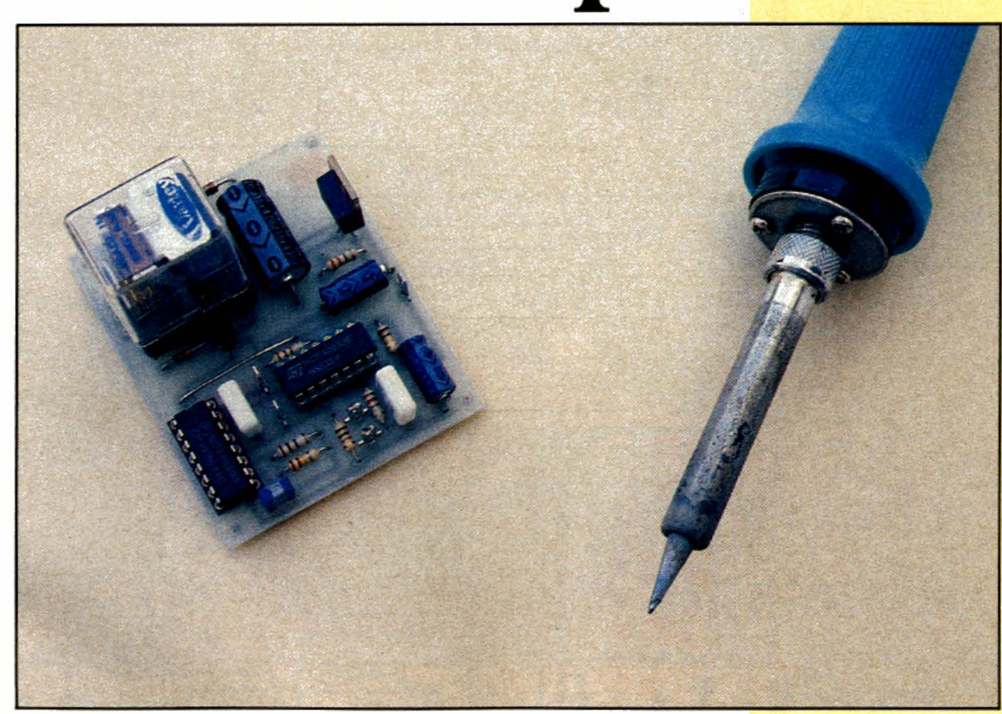
C_1 : 4,7 nF céramique plaquette
C_2 : 15 pF céramique plaquette
C_3, C_4, C_5 : 8,2 pF céramiques plaquettes

Divers

L_1 : self VHF Toko de 3 mm verte à noyau de ferrite ou réalisation personnelle
L_2, L_3 : selfs moulées de 4,7 μH



Sécurité pour fer à souder ou fer à repasser



A quoi ça sert ?

Ce titre a de quoi intriguer, car les deux appareils concernés n'ont *a priori* aucun rapport. Mais *a priori* seulement, en effet tous deux chauffent, sans bruit, et si on les oublie trop longtemps sous tension, tous deux peuvent faire des dégâts qui, sans aller jusqu'à mettre le feu à la maison, peuvent détériorer assez sérieusement le plan de travail sur lequel ils sont posés.

Notre montage se propose de surveiller le fonctionnement de l'un ou l'autre de ces appareils et, tous les quarts d'heure environ, il vous rappelle à l'ordre au moyen d'un bip sonore intermittent.

Vous disposez alors d'une cinquantaine de secondes pour réarmer le montage, et bénéficier ainsi d'un nouveau cycle d'un quart d'heure. Dans le cas contraire, l'alimentation du fer est automatiquement coupée, ainsi que celle du montage.

Le délai d'un quart d'heure peut éventuellement être réduit, mais nous pensons que cette valeur est raisonnable. Faire plus court rend le montage assez contraignant en imposant des réarmements trop fréquents.

Le schéma

Le cœur du montage est une base de temps de longue durée réalisée autour de IC_1, qui est un oscillateur CMOS suivi de quatorze étages diviseurs par deux. Nous le pilotons par un réseau RC qui confère au montage une précision largement suffisante pour la fonction. Peu importe, en effet, que le quart d'heure annoncé fasse 12 ou 17 minutes.

La cellule R_1-C_1 assure une mise à zéro automatique du compteur à la mise sous tension, alors que le poussoir P_2 n'est autre que celui de réarmement.

Lorsque le quart d'heure est écoulé, la sortie Q_{13} passe au niveau logique haut autorisant ainsi IC_{2b} à fonctionner. Ce circuit est monté en oscillateur très basse fréquence, qui valide régulièrement IC_{2d} monté lui en oscillateur à fréquence audible. Le buzzer émet donc un bip-bip régulier.

Tant que Q_9 ne passe pas à l'état haut, ce qui prend environ 40 à 50 secondes, la sortie de IC_{2a} reste au niveau haut et T_1 maintient le relais collé. En revanche, si personne n'agit sur P_2 pour ramener le montage à zéro, Q_9 finira par passer à l'état haut et la sortie de IC_{2a} au niveau bas. Le relais RL_1 décollera alors, coupant tout à la fois l'alimentation du montage et celle du fer surveillé.

Remarquez que le relais RL_1 est alimenté directement en sortie des diodes de redressement et qu'il est isolé du chimique de filtrage *via* D_1.

Sécurité pour fer à souder ou fer à repasser

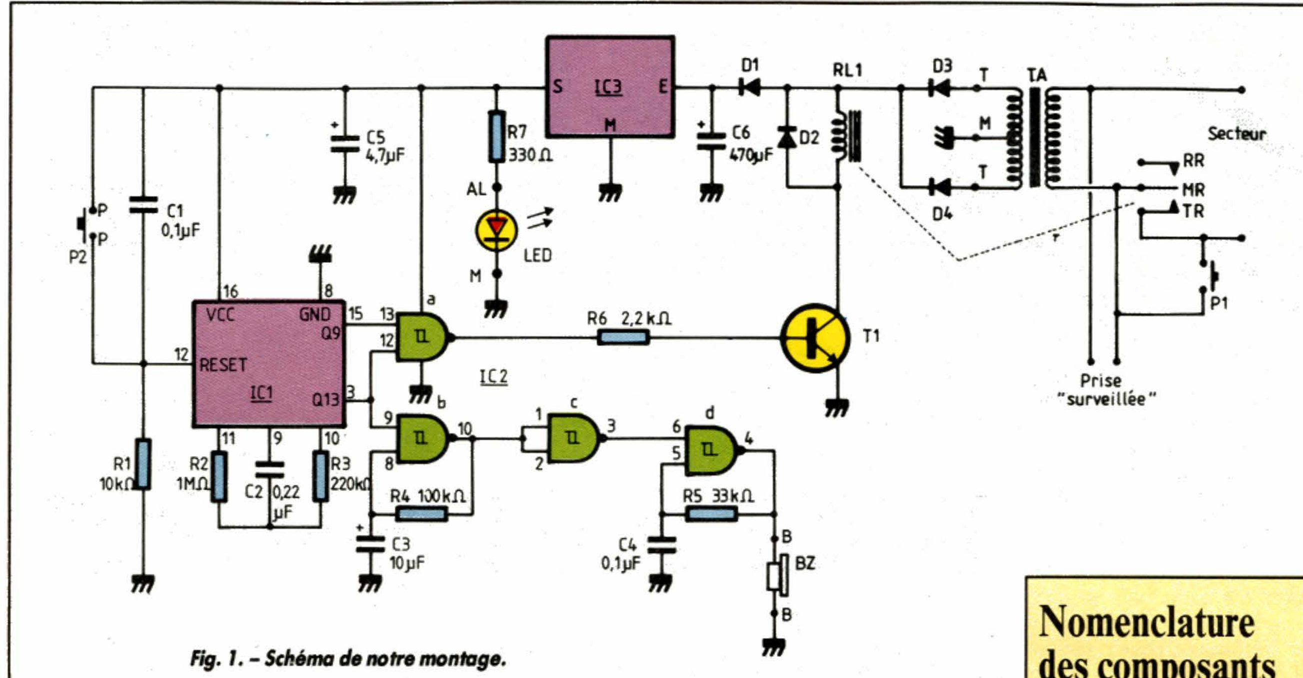


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

On lui assure ainsi un décollage certain, sans possibilité d'être à nouveau activé pendant la phase transitoire de disparition d'alimentation du montage.

Le poussoir P_1 permet de court-circuiter un court instant les contacts du relais. Il assure donc tout à la fois la mise en marche du montage et du fer. En raison de la présence de la circuiterie de mise à zéro automatique lors de la mise sous tension, il n'est pas nécessaire d'actionner P_2 lors de la mise en marche du montage.

Le montage

Le circuit imprimé supporte tous les composants, hormis le transformateur, le buzzer piézo et les poussoirs qui seront avantageusement montés sur une face du boîtier recevant l'ensemble.

Aucune difficulté particulière n'est à signaler, tant au plan de l'approvisionnement des composants que pour ce qui est de la réalisation.

Précisons seulement que pour surveiller un fer à souder, fût-il puissant, un relais quelconque peut convenir. Pour un fer à repasser, en revanche, il peut être nécessaire de faire appel à un modèle forte intensité, certains types de fers consommant jusqu'à 1 kW nous a-t-on dit.

HPT 06913

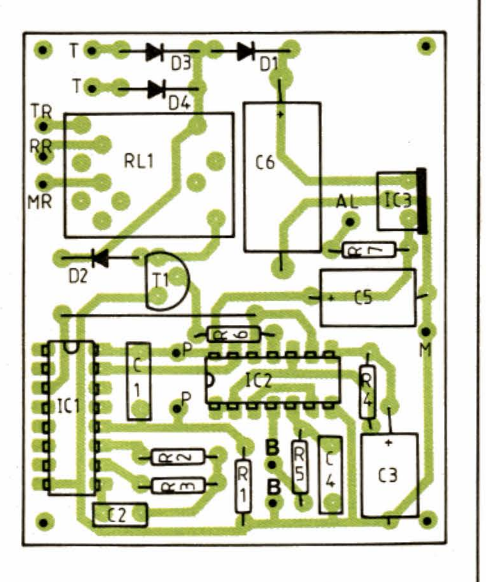


Fig. 3. – Implantation des composants.

Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : 4060 CMOS
IC_2 : 4093 CMOS
IC_3 : 7805 (régulateur + 5 V 1 A)
T_1 : BC 547, 548, 549
D_1, D_3, D_4 : 1N4002 à 1N4007
D_2 : 1N914 ou 1N4148
LED : LED de n'importe quel type

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 10 kΩ
R_2 : 1 MΩ
R_3 : 220 kΩ
R_4 : 100 kΩ
R_5 : 33 kΩ
R_6 : 2,2 kΩ
R_7 : 330 Ω

Condensateurs

C_1, C_4 : 0,1 µF mylar
C_2 : 0,22 µF mylar
C_3 : 10 µF 15 V chimique axial
C_5 : 4,7 µF 15 V chimique axial
C_6 : 470 µF 25 V chimique axial

Divers

RL_1 : relais Europe 12 V, 1 RT
P_1, P_2 : poussoirs, contact en appuyant
TA : transformateur 220 V 2 fois 9 V 5 VA environ

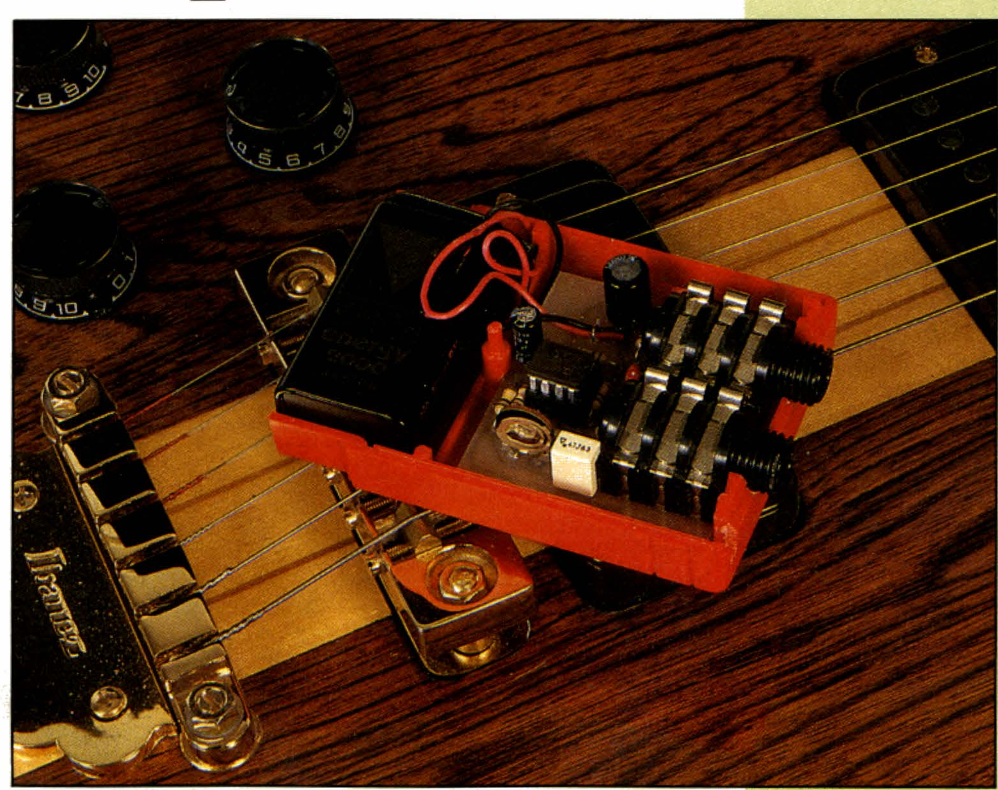
Interface guitare/ampli HiFi

A quoi ça sert ?

Vous disposez d'une guitare électrique et d'une chaîne HiFi, sur laquelle vous avez envie de vous entendre. Nous avons étudié cette interface afin de répondre à ce besoin. En effet, les instruments électriques ne délivrent pas toujours un signal suffisant pour attaquer les entrées de ce type de matériel. Plus besoin donc de pousser le volume, il restera celui auquel vous écoutez vos disques...

Le schéma

Le montage est alimenté par une pile de 9 V ; pour obtenir le point milieu de l'alimentation, nous avons utilisé une moitié d'amplificateur opérationnel monté en suiveur. Un pont de résistance polarise l'entrée non inverseuse à la moitié de la tension d'alimentation. Il n'y a pas d'interrupteur pour la pile de 9 V, la mise en service de l'alimentation est assurée par l'un des contacts de la prise jack de sortie : le contact de masse est relié au « moins » de la pile, le contact d'anneau au négatif de la ligne d'alimentation interne, le « plus » de la pile restant connecté au circuit. Le reste du circuit est assez traditionnel : nous avons un amplificateur dont le gain peut varier de 1 à 10, ou si vous préférez de 0 à 20 dB (environ). On entre sur C_1, R_6 polarise l'entrée non inverseuse, les résistances installées autour de l'entrée inverseuse « 6 » ajustent le gain de l'amplificateur. Nous avons utilisé ici un circuit intégré récent d'Analog Devices, le AD 712, un modèle double que l'on peut, bien sûr, remplacer par un équivalent comme le TL 072 CP.



Réalisation

Le circuit imprimé a été étudié pour être installé dans un coffret MMP capable de recevoir en plus la pile d'alimentation de 9 V. Le support du pion de fermeture du coffret devra légèrement être « fraisé » (petite meule) pour l'encastrement du circuit. Les deux jacks passent entre les pattes de verrouillage avant du coffret, on usinera la matière plastique pour le passage des prises.

Attention : les prises jack Orbitec, prévues pour un usage mixte, liaison par fils ou circuit imprimé, sont un peu trop hautes et demandent un usinage complémentaire des pattes. Pas de problème particulier, on fixera les fils du contact de la pile par un lien qui évitera les mouvements au niveau de la soudure. Avant la mise sous tension, on pourra vérifier la consommation en établissant le contact entre la masse de J_1 et le contact de l'anneau, la consommation sera de 5 mA environ. Une consommation excessive demande un examen du circuit : inversion d'un composant, composant défectueux...

Interface guitare/ampli HiFi

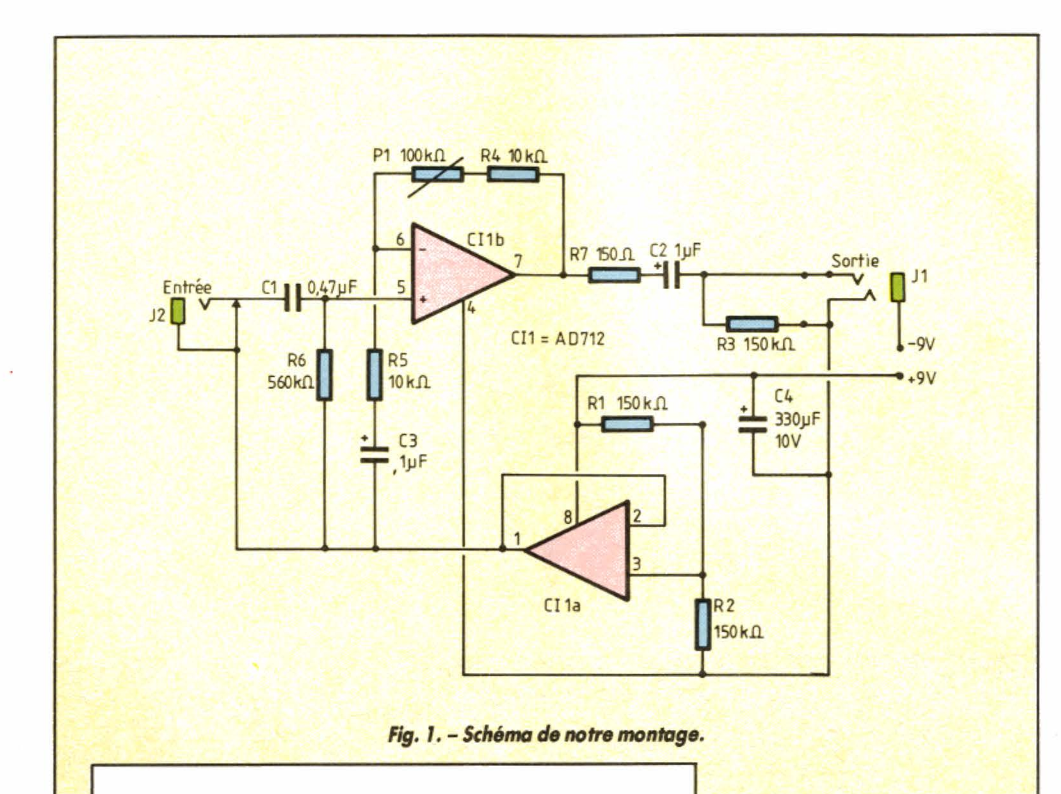


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5 %

R_1, R_2, R_3 : 150 kΩ
R_4, R_5 : 10 kΩ
R_6 : 560 kΩ
R_7 : 150 Ω

Condensateurs

C_1 : 470 nF MKT 5 mm
C_2 : 1 µF tantale goutte 6,3 V
C_3 : 1 µF chimique radial 10 V
C_4 : 330 µF chimique radial 10 V

Semi-conducteurs

CI_1 : circuit intégré AD 712 Analog Devices ou TL 072 CP

Divers

J_1, J_2 : jack stéréo, 6,35 mm pour circuit imprimé (Re-an), support dil 8
Boîtier MMP, contact pour pile 9 V

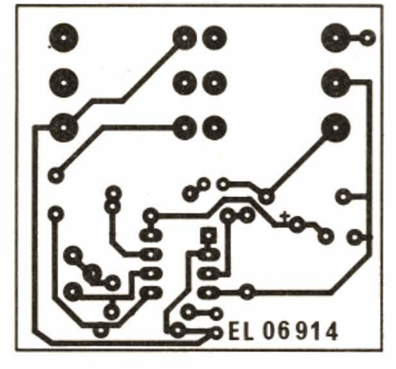


Fig. 2. – Circuit imprimé côté cuivre échelle 1.

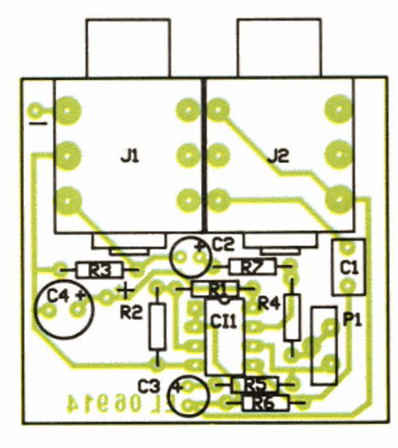
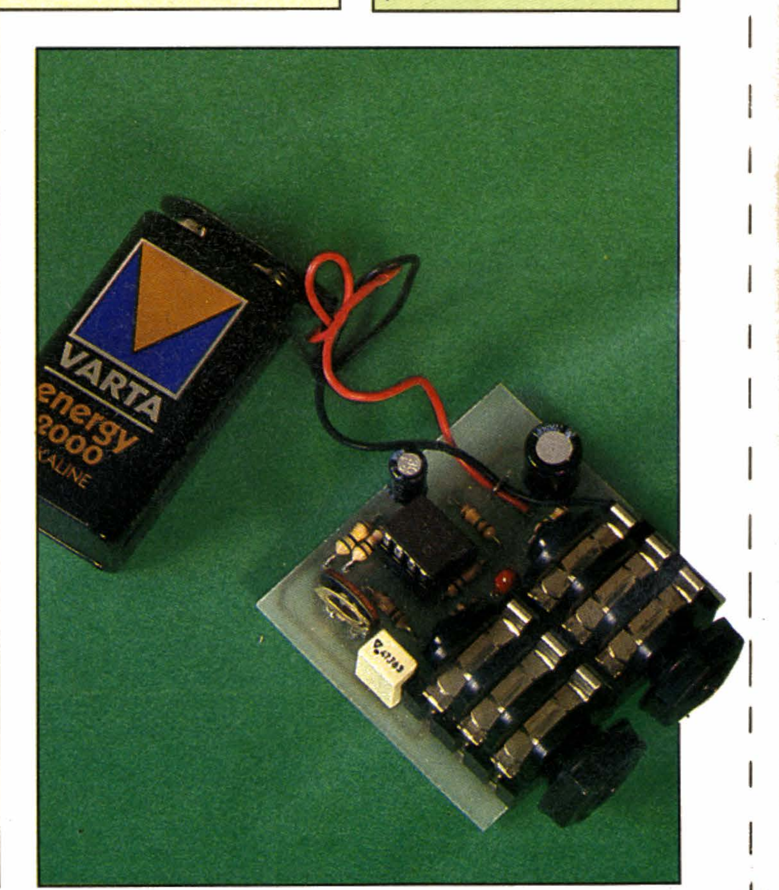


Fig. 3. – Implantation des composants.



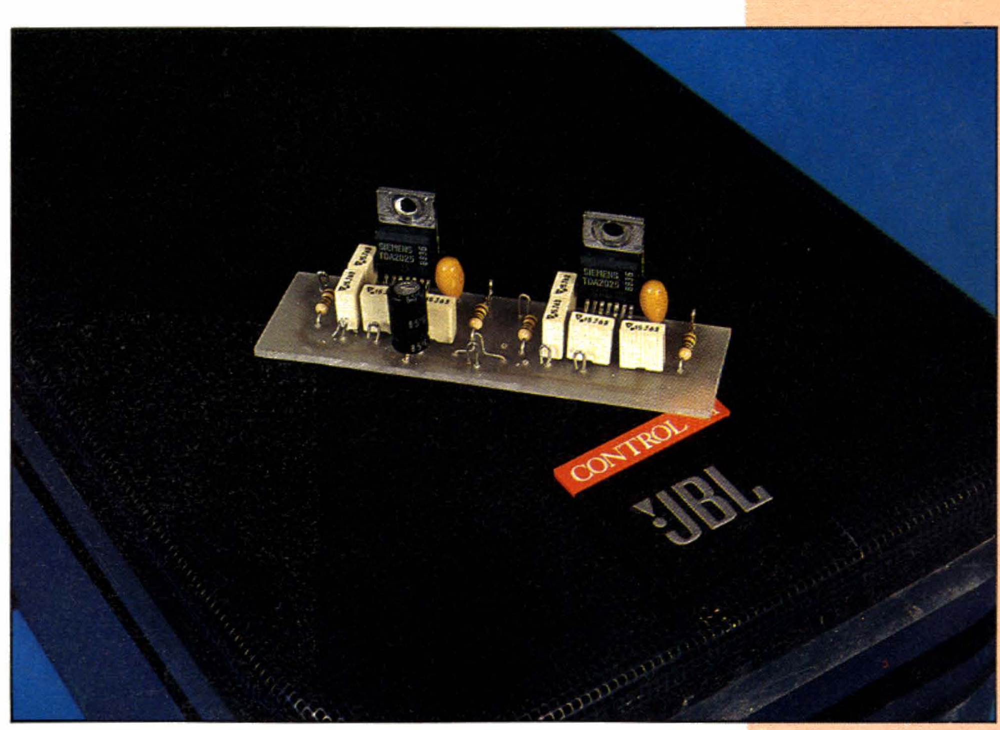
Amplificateur stéréo universel

A quoi ça sert ?

Cet amplificateur, nous l'avons qualifié d'universel, car il est capable de jouer, parmi plusieurs rôles, celui que vous aurez décidé pour lui. Vous l'utiliserez avec une tension d'alimentation de 12 V, de 24 V, jusqu'à 36 V, avec une impédance de charge de 4 Ω à 8 Ω, suivant la tension d'alimentation.

Le schéma

Nous n'avons représenté ici qu'un seul canal : les deux sont identiques. L'amplificateur repose sur un circuit intégré, lui aussi assez universel et conçu par Siemens ; il permet de réaliser des amplis puissants, susceptibles de remplir des rôles très variés. Le boîtier TO 220/7 contient deux amplis interconnectés en pont. Ces amplis travaillent de de 8 V à 42 V, sortent un courant de 4 A, mais, s'ils sont capables de travailler sur une tension élevée, on devra alors faire attention à éviter de trop basses impédances. Siemens indique une impédance de charge de 4 Ω jusqu'à 22 V, 8 Ω au-dessus. Pour des applications à l'automobile, la charge de 8 Ω conviendra avec une alimentation de 24 V, elle permettra de disposer d'une puissance de sortie d'une trentaine de watts. Des systèmes de protection électronique intégrés protègent l'ampli contre les courts-circuits à la masse, la surchauffe, des diodes anticharges réactives sont intégrées, ainsi qu'une protection contre la présence de continu dans les enceintes. Le gain de l'amplificateur est de 36 dB, soit environ 60, ce qui en fait un amplificateur relativement sensible : 300 mV environ, avec une impédance d'entrée voisine de 10 kΩ. Le condensateur C_5 ou C_9, sert au filtrage de l'alimentation.



Réalisation

Le circuit imprimé comportant deux sections pratiquement identiques, nous avons étudié un circuit imprimé susceptible d'être coupé en deux pour une meilleure adaptation à la géographie de votre installation. Il va de soi que, dans ce cas, deux fils d'alimentation sont indispensables, ainsi que le double du condensateur C_{11}, que l'on peut installer près du condensateur d'entrée. Il va de soi que l'on prévoira un radiateur pour dissiper les calories, éventuellement deux, un pour chaque amplificateur. Pas besoin d'intercaler de rondelle isolante, mais prévoir une graisse thermique et une fixation par une vis métallique. L'alimentation sera à basse impédance, prévoir un condensateur de forte valeur à proximité des bornes d'alimentation. On pourra éventuellement augmenter la valeur du condensateur C_{11} en cas de problème (oscillation, par exemple).

N.B. : La disposition des composants sur la maquette que nous avons photographiée n'est pas rigoureusement identique à celle proposée sur le circuit imprimé, cette dernière ayant bénéficié de quelques améliorations.

Amplificateur stéréo universel

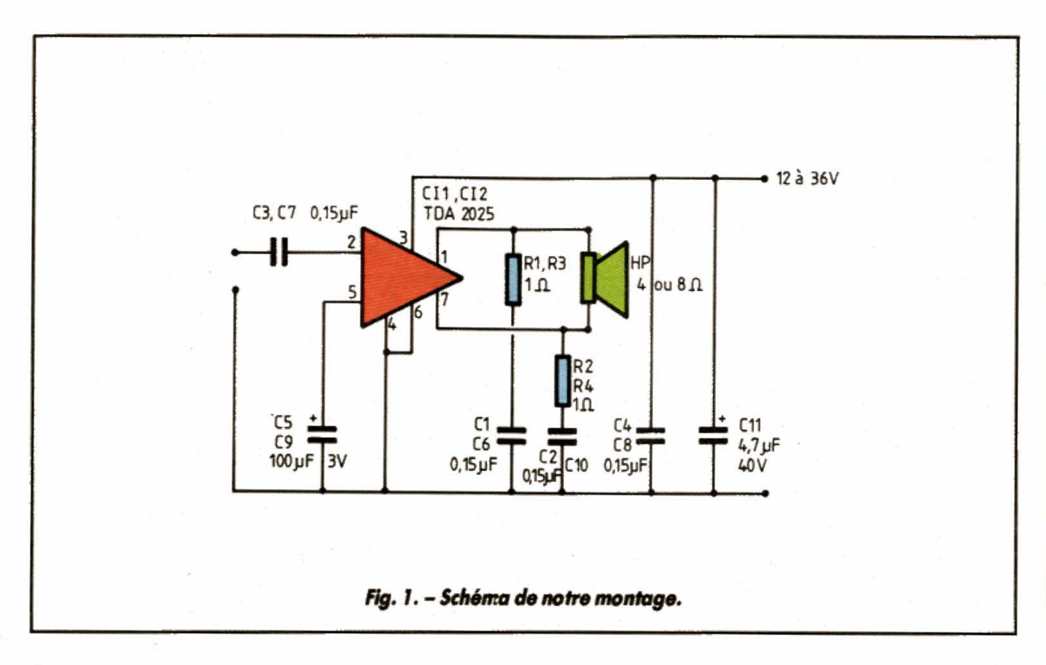


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5 %

R_1, R_2, R_3, R_4 : 1 Ω

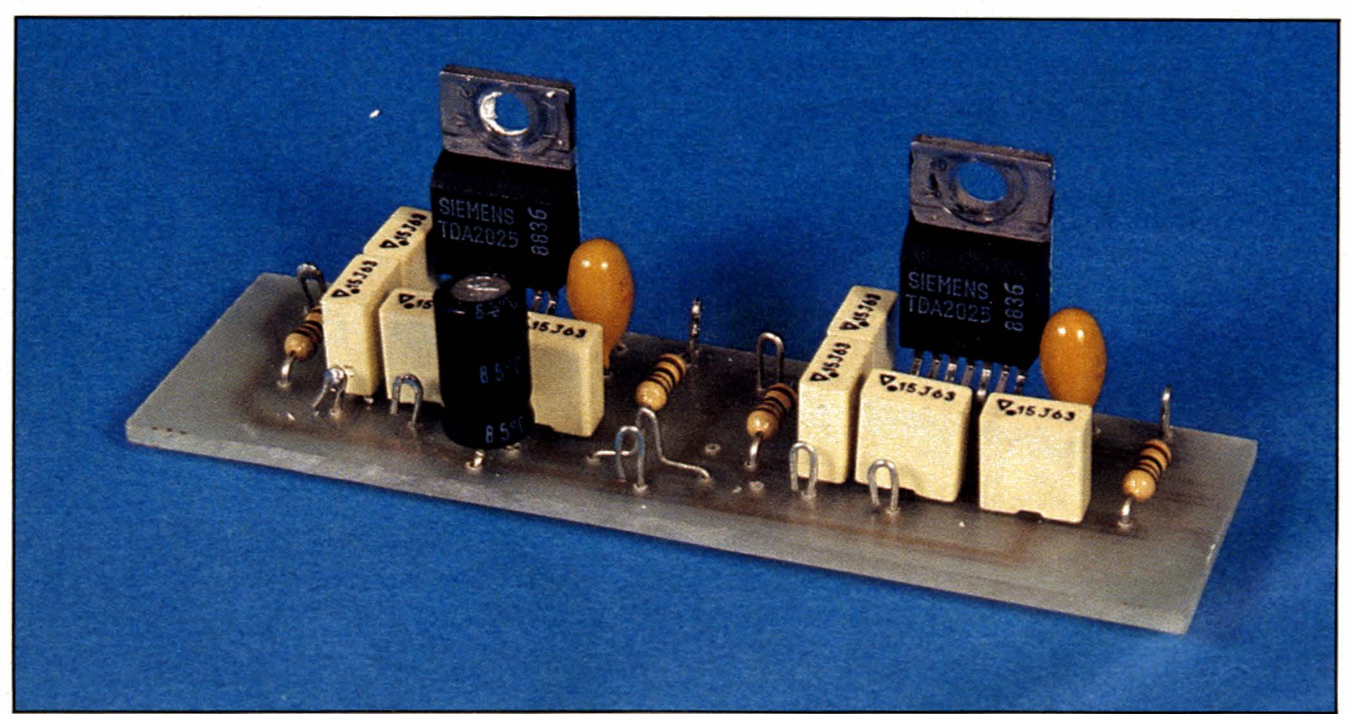
Condensateurs

C_1, C_2, C_3, C_4, C_6, C_7, C_8, C_{10} : 150 nF à 330 nF MKT 5 mm
C_5, C_9 : 100 µF chimique radial 3 V (ou tantale)
C_{11} : 4,7 µF 40 V

Semi-conducteurs

CI_1, CI_2 : circuit intégré TDA 2025 Siemens

Divers Radiateurs



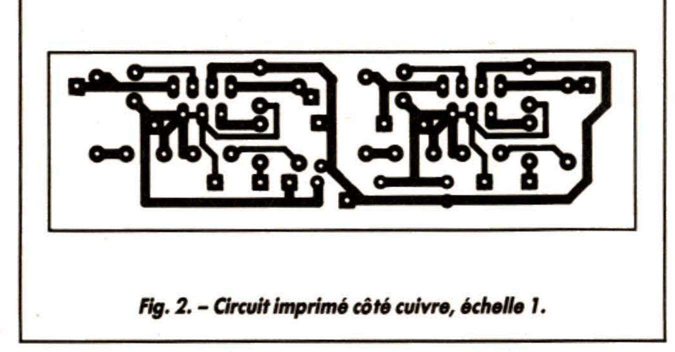


Fig. 2. – Circuit imprimé côté cuivre, échelle 1.

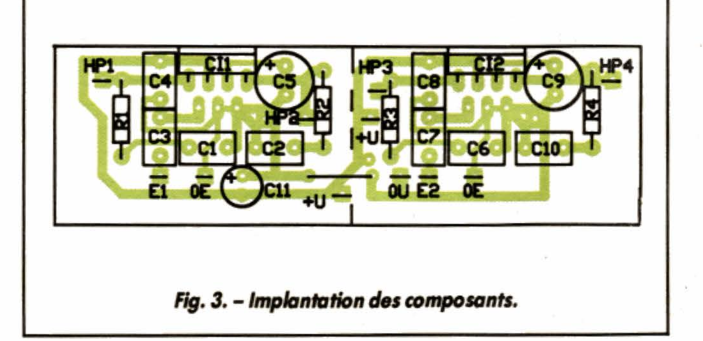


Fig. 3. – Implantation des composants.

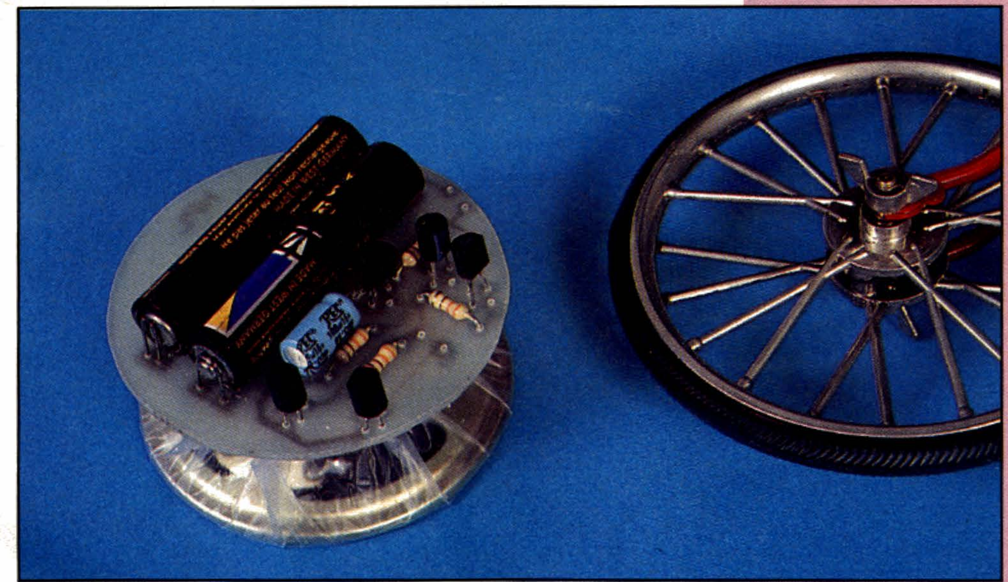
Avertisseur musical pour bicyclette

A quoi ça sert ?

Les fabricants de sonnettes pour vélo semblent avoir moins d'imagination que ceux qui réalisent des klaxons pour automobile. Si vous avez à remplacer l'un de ces avertisseurs, nous vous proposons une solution électronique et... mélodieuse...

Le schéma

Nous avons voulu utiliser ici une alimentation sous basse tension, pas besoin de 9 V pour sortir du niveau, deux piles de 1,5 V suffisent ; nous les avons choisies de type LR 3, de façon à les faire entrer dans un couvercle d'aérosol. Le circuit électronique se compose d'un générateur de mélodies économique, un UM 66 TxxL, circuit en boîtier TO 92 que l'on peut se procurer pour quelques francs seulement. Il s'alimente entre les broches 1 et 2, la broche 3 sort un signal carré de fréquence variable qui est envoyé sur un amplificateur « de puissance » constitué de quatre transistors complémentaires deux à deux. La tension de sortie de CI_1 est soit positive, soit négative, avec des transitions rapides ; les résistances de 330 Ω suffisent à saturer l'ampli, le point milieu de sortie est relié aux bases de deux autres transistors qui vont travailler en opposition de phase. Aux bornes du haut-parleur, on obtiendra une tension de 6 V crête à crête, cette tension est suffisante pour tirer un niveau sonore compatible avec l'objectif fixé. Le circuit intégré existe en deux versions : la première, monostable, avec la terminaison S, et la seconde, avec terminaison L, fonctionne dès la mise sous tension. C'est cette version que nous avons utilisée, elle permet en effet de jouer l'air choisi, dès la mise sous tension ; avec plusieurs pressions successives, on répétera le début de cet air. Le 19 de notre référence signifie que ce morceau correspond à la sonate de Beethoven : *La lettre à Elise.*



Réalisation

Le circuit imprimé reçoit tous les composants, sauf le bouton de commande et le haut-parleur. Le dessin circulaire côté circuit vous permettra de découper le circuit, le diamètre étant celui d'un petit haut-parleur dynamique : un peu moins de 60 mm. Les piles seront maintenues par la pression des contacts, ces derniers étant réalisés en corde de piano de 5/10 pliée. Le contact positif, plus large que le négatif, sert de détrompeur. Le haut-parleur sera fixé au circuit par un adhésif double face, attention à ne pas créer de court-circuit avec la culasse du haut-parleur ! Le tout sera maintenu dans un couvercle de bombe aérosol par une plaque de plexiglas du diamètre du bouchon. Il vous restera à fixer l'ensemble sur le guidon ou le cadre et à installer un bouton poussoir. Nous avons installé le haut-parleur dans une feuille de matière plastique qui l'isolera en cas de pluie...

Avertisseur musical pour bicyclette

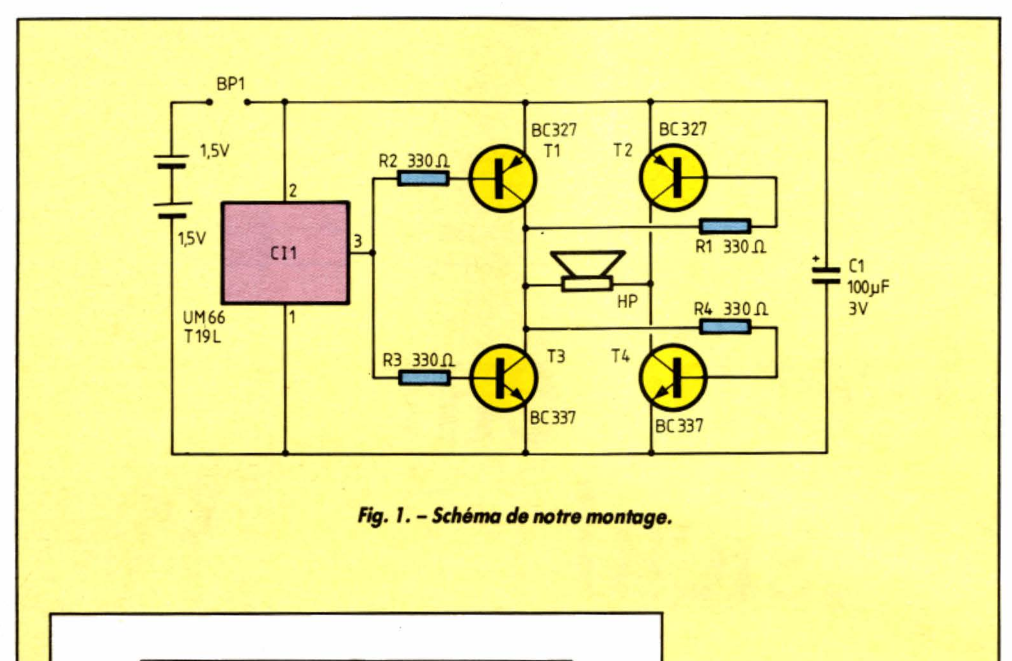


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5 %

R_1, R_2, R_3, R_4 : 330 Ω

Condensateurs

C_1 : 100 µF chimique radial 6,3 V

Semi-conducteurs

CI_1 : circuit intégré UM 66T19L UMC
T_1, T_2 : transistor PNP BC 327
T_3, T_4 : transistor NPN BC 337

Divers

HP 60 mm, 8 Ω
Bouton poussoir, 2 piles LR 3, 1,5 V
Corde de piano de 5/10

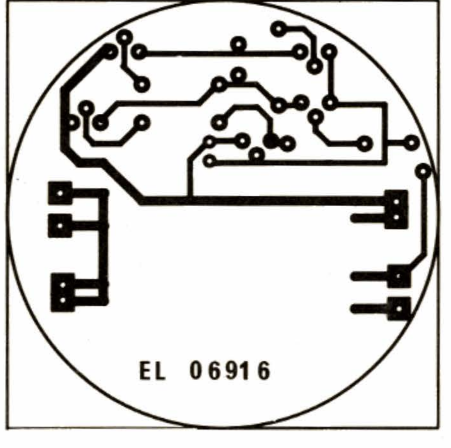


Fig. 2. – Circuit imprimé côté imprimé échelle 1.

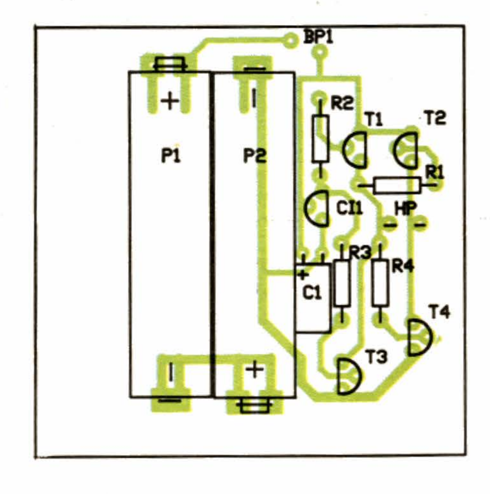
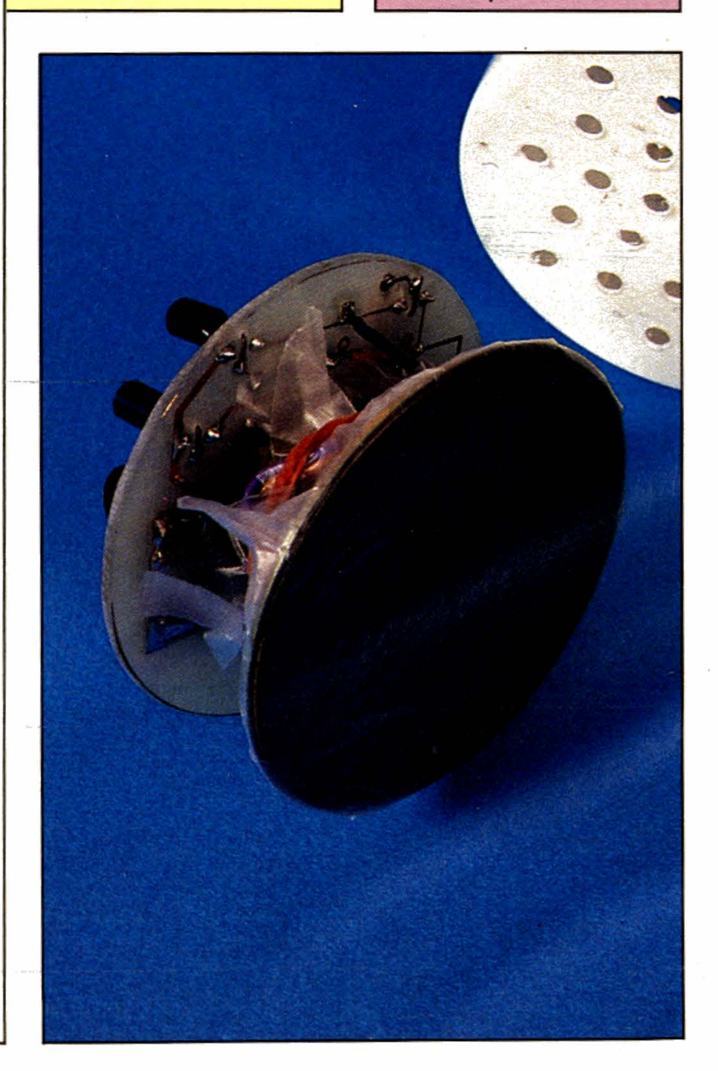


Fig. 3. – Implantation des composants.



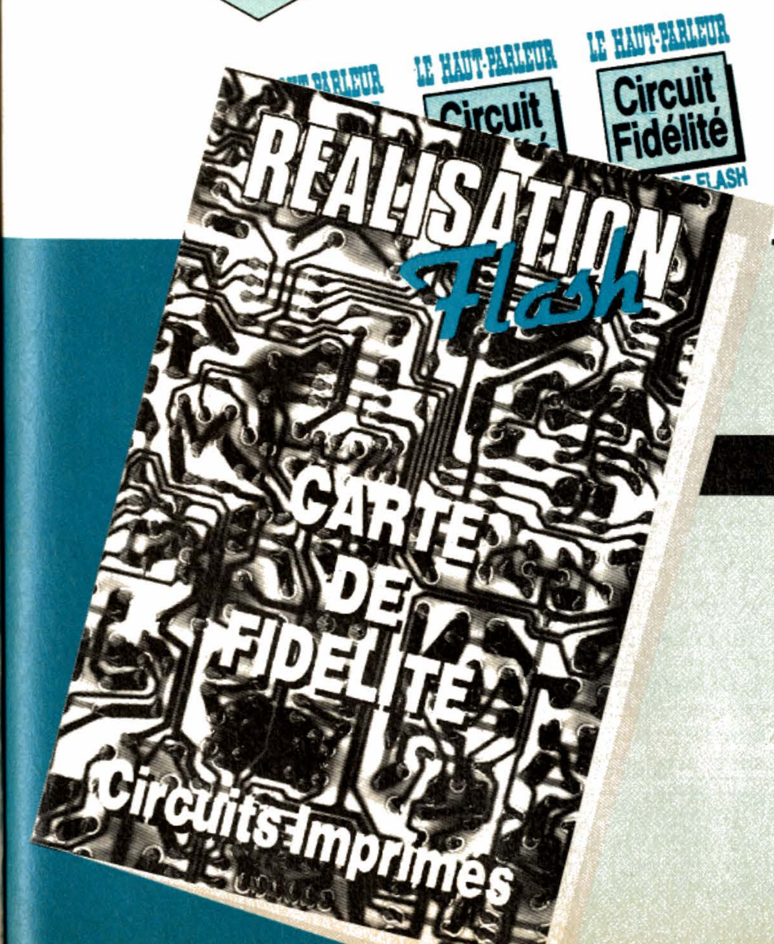


Commandez vos circuits imprimés

CARTE DE FIDELITE

Pour toute commande de circuit imprimé « Réalisation Flash », il vous sera envoyé une carte de fidélité et un ou plusieurs timbres (un par circuit commandé). La carte complète (6 timbres) donne droit à un circuit imprimé gratuit choisi dans la liste que nous publions au verso de cette page.

Dans le but d'apporter une aide efficace à tous ceux qui éprouvent des difficultés à la réalisation des circuits imprimés, *Le Haut-Parleur* propose de fournir aux lecteurs qui en feront la demande les circuits imprimés, réalisés sur verre époxy, étamés et percés, des réalisations « Flash ». Seules les commandes comportant un paiement par chèque bancaire ou postal seront honorées. La référence des circuits est inscrite sur chaque circuit. Un circuit imprimé choisi dans la liste qui se trouve au verso de cette page est offert à tout lecteur qui s'abonne à notre magazine (conditions spéciales : voir page abonnements).



COMMANDEZ PAR MINITEL

3615 code HP

LE HAUT-PARLEUR

BON DE COMMANDE

à retourner à :

LE HAUT-PARLEUR
Service Circuits Imprimés
2 à 12, rue de Bellevue
75019 PARIS

COMMANDEZ VOS CIRCUITS IMPRIMES

NOUS VOUS PROPOSONS CE MOIS-CI

- CHASSE-MOUSTIQUES A ULTRASONS réf. 06911
- MICRO-ESPION TELEPHONIQUE réf. 06912
- SECURITE POUR FER A SOUDER réf. 06913
- INTERFACE GUITARE/AMPLI HIFI réf. 06914
- AMPLI-STEREO UNIVERSEL réf. 06915
- AVERTISSEUR MUSICAL POUR BICYCLETTE réf. 06916

CIRCUITS DISPONIBLES

- VARIATEUR MONO/STEREO réf. 02895
- VOLUME ET TONALITE A COMMANDE ELECTRIQUE réf. 06896
- BALADEUR KARAOKÉ réf. 07895
- COMMUTATEUR AUTOMATIQUE SCART réf. 08892
- ALARME INFRAROUGE MODULEE : EMETTEUR réf. 11893
- ALARME INFRAROUGE MODULEE : RECEPTEUR réf. 11894
- THERMOSTAT A BANDE PROPORTIONNELLE réf. 12894
- DETARTREUR ELECTRONIQUE réf. 12895
- GRADATEUR SIMPLE réf. 12896
- EXTRACTEUR DE LIGNE TELEVISION réf. 01903
- MICRO ESPION réf. 01904
- COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE A AFFICHAGE LINEAIRE réf. 02901
- AMPLIFICATEUR TELEPHONIQUE réf. 02905
- INTERPHONE POUR MOTO réf. 03901
- COMMUTATEUR D'ENTREES A COMMANDE ELECTRIQUE réf. 03903
- FREQUENCEMETRE ANALOGIQUE réf. 03905
- ALARME POUR CONGELATEUR réf. 03906
- VOLTMETRE AUTOMOBILE réf. 04901
- PEDALE COMPRESSEUR/ PORTE DE BRUIT réf. 04903
- INTERPHONES DUPLEX 2 FILS réf. 04904
- VARIATEUR DE VITESSE POUR PERCEUSE réf. 04905
- ANTIVOL AUTOMOBILE CODE réf. 04906
- LAMPE DE SECOURS AUTO-MATIQUE RECHARGEABLE réf. 05901
- CADENCEUR D'ESSUIE-GLACES réf. 05902
- TIMER ORIGINAL POUR JEUX réf. 05903
- COMPTE-TOURS OPTO-ELECTRONIQUE réf. 05906
- PHASEMETRE réf. 06903
- 70 W DANS UN TO 220 réf. 06904
- ALIMENTATION ECONOMIQUE réf. 06905
- THERMOSTAT VRAIMENT SIMPLE réf. 06906
- AVERTISSEUR DE RECUL réf. 07901
- SONNETTE A MICROPROCESSEUR réf. 07902
- BOOSTER STEREO réf. 07903
- VUMETRE/CRETEMETRE réf. 07904
- MODULE VOLTMETRE A CRISTAUX LIQUIDES UNIVERSEL réf. 07905
- BRUITEUR POUR JOUETS GUERRIERS réf. 07906
- ATTENTE TELEPHONIQUE réf. 08901
- MELANGEUR SCRATCHEUR réf. 08902
- THERMOMETRE DE PRECISION A CRISTAUX LIQUIDES réf. 08904
- VARIATEUR DE LUMIERE DE PRECISION réf. 08905
- SIRENE TRES EFFICACE réf. 08906
- FAUSSE ALARME AUTO TELECOMMANDEE réf. 09901
- INTERRUPTEUR CODE SANS CONTACT réf. 09902
- INDICATEUR D'ETAT DES FEUX (AUTO) réf. 09903
- CONVERTISSEUR 24 V/12 V POUR 4 x 4 réf. 09904
- CHARGEUR DE BATTERIES SUR ALLUME-CIGARES réf. 09905
- BOOSTER ECONOMIQUE réf. 09906
- MINI LABO : VOLTMETRE ANALOGIQUE 30 POINTS, 100 mV réf. 10901
- ALIMENTATION A DECOUPAGE 4 A réf. 10902
- INDICATEUR DE NIVEAU POLYVALENT réf. 10903
- ALIMENTATION SECTEUR REGLABLE SANS TRANSFO réf. 10904
- PSYCHETOILE DE NOEL réf. 10905
- GUIRLANDE MAGIQUE réf. 10906
- TESTEUR DE TELECOMMANDE INFRAROUGE réf. 11901
- THERMOMETRE A ECHELLE DE LED réf. 11902
- EMETTEUR F.M. POUR SON T.V. réf. 11903
- ALIMENTATION TRIPLE ± 12 V, + 5 V réf. 11904
- MEMOIRE DE PAGES POUR MINITEL réf. 11905
- PSEUDO-STEREO POUR TELEVISEUR réf. 11906
- CENTRALE CLIGNOTANTE POUR « PIN'S » réf. 12901
- TEMOIN SECTEUR SANS FIL (3 CIRCUITS) réf. 12902
- « TALK OVER » POUR CONSOLE DISCO OU CHAINE HIFI réf. 12903
- INTERFACE MINITEL VERS TELEVISEUR COULEUR réf. 12904
- DETECTEUR DE PRESSION réf. 12905
- THERMOSTAT INTELLIGENT réf. 12906
- COMPRESSEUR CD/K7 réf. 01911
- INDICATEUR DE DEFAUT DE « TERRE » (PAR 2) réf. 01912
- BOITE DE DIRECT POUR GUITARE réf. 01913
- GENERATEUR DE BRUIT ROSE réf. 01914
- SERRURE CODEE SANS CIRCUIT SPECIALISE réf. 01915
- DETECTEUR DE LIGNES ELECTRIQUES réf. 01916
- CLIP ELECTRONIQUE réf. 02911
- AMPLIFICATEUR D'ANTENNE POUR TELEVISION réf. 02912
- TELECOMMANDE DE VOLUME : RECEPTEUR réf. 02913
- TELECOMMANDE DE VOLUME : EMETTEUR réf. 02914
- RELAIS STATIQUE réf. 02915
- ENCEINTE ACTIVE A DEUX VOIES réf. 02916
- DETECTEUR DE PASSAGE A ULTRASONS réf. 03911
- TELECOMMANDE PAR SIFFLET réf. 03912
- VOLUME, TONALITE, BALANCE, LOUDNESS ET ACCROISSEMENT STEREO A COMMANDE ELECTRIQUE réf. 03913
- INTERRUPTEUR THERMIQUE POUR CHARGE D'ACCUS réf. 03914
- VOLTMETRE POUR TEST DE BATTERIE DE RADIOCOMMANDE réf. 03915
- ALIMENTATIONS A DECOUPAGE ULTRASIMPLES réf. 03916
- STARTER AUTOMATIQUE POUR CHAINE HIFI réf. 04911
- DISTRIBUTEUR VIDEO 4 VOIES réf. 04912
- MODULATEUR DE LUMIERE PSYCHEDELIQUE (1re partie) réf. 04913
- MODULATEUR DE LUMIERE PSYCHEDELIQUE (2e partie) réf. 04914
- MIRE TELEVISION réf. 04915
- ATTENTE MUSICALE SYNTHETISEE réf. 04916
- SONNERIE OPTIQUE DE TELEPHONE réf. 05911
- ECLAIRAGE AUTOMATIQUE POUR VELO réf. 05912
- ALARME POUR ATTACHE-CASE réf. 05913
- SUPER BADGE réf. 05914
- VARIATEUR MINIPERCEUSE réf. 05915
- SYSTEME « AUTO-STOP » POUR CHAINE HIFI réf. 05916

(PAS D'ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT)
LIVRAISON SOUS 10 JOURS DANS LA LIMITE DES STOCKS DISPONIBLES

Le prix de chacun de ces circuits imprimés est de 35,00 F TTC, vous trouverez les composants électroniques chez votre revendeur habituel. Le port en sus est de 5 F entre 1 et 6 circuits, 10 F de 7 à 12 circuits, etc. Le numéro de code des circuits imprimés est constitué de la façon suivante. Les deux premiers chiffres indiquent le numéro du mois, les deux suivants l'année, le dernier chiffre le numéro d'ordre du montage. Si vous ne possédez pas Le Haut-Parleur dans lequel a été décrit un montage que vous souhaitez réaliser, nous vous l'expédierons contre 25 F, il vous suffit de nous indiquer le mois et l'année. Nous ne fournissons pas de photocopies lorsqu'un numéro est encore disponible.

8898 BON DE COMMANDE

NOM ______ PRENOM ______
ADRESSE ______
CODE POSTAL ______ VILLE ______

INDIQUEZ LA REFERENCE ET LE NOMBRE DE CIRCUITS SOUHAITES

réf ______ nombre ____ réf ______ nombre ____ réf ______ nombre ____
réf ______ nombre ____ réf ______ nombre ____ réf ______ nombre ____
réf ______ nombre ____ réf ______ nombre ____ réf ______ nombre ____

EN CAS D'INDISPONIBILITE, JE DESIRE RECEVOIR A LA PLACE

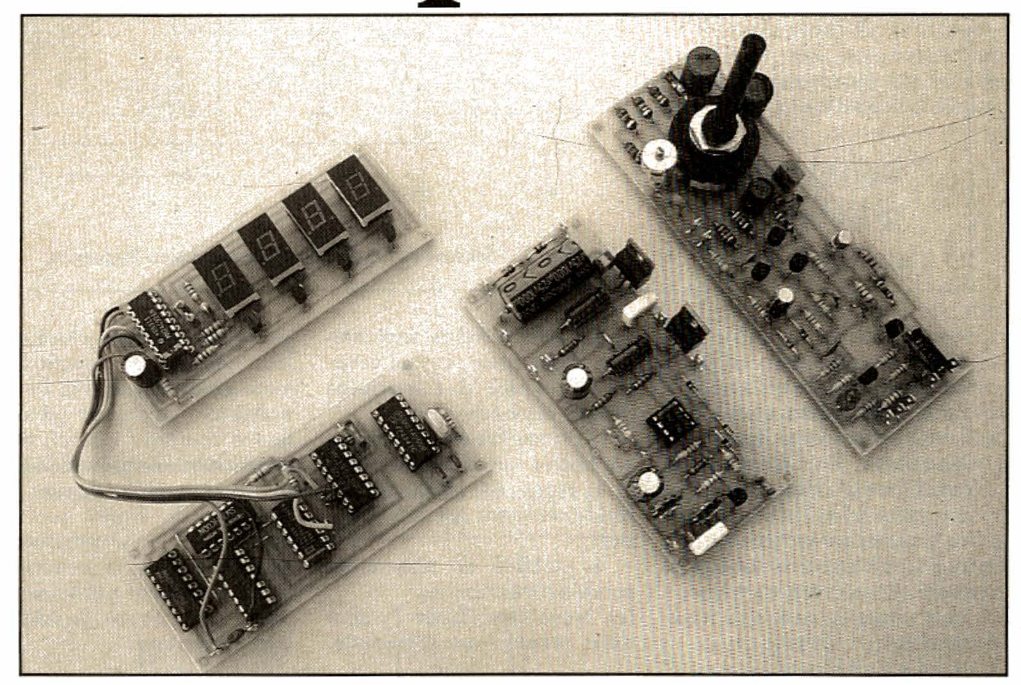
réf ______ nombre ____ réf ______ nombre ____ réf ______ nombre ____

TOTAL DE MA COMMANDE (port compris)
PRIX UNITAIRE 35,00 F + PORT 5 F entre 1 et 6 circuits .... F

REGLEMENT : ☐ chèque bancaire ☐ CCP à l'ordre de **LE HAUT-PARLEUR**

Réalisez un générateur haute fréquence

S'il est un montage plus que rarissime dans les revues d'électronique françaises, voire même européennes, c'est bien celui du générateur haute fréquence. En effet, cet appareil, pourtant fort utile, n'est simple ni à concevoir ni à réaliser. Nous avons pourtant décidé de vous proposer un tel montage et, afin de mettre toutes les chances de succès de votre côté, avons fait appel à diverses solutions originales dont l'emploi exclusif des selfs moulées du commerce, de façon à éviter toute imprécision quant à leur fabrication.



Les schémas utilisés sont fiables et fonctionneront quoi que vous fassiez, ce qui pourrait conduire même les débutants à réaliser ce montage. En revanche, une des caractéristiques essentielles d'un tel appareil est de pouvoir doser précisément son niveau de sortie. Cela ne peut être obtenu que par une mise en boîtier soignée et rigoureuse. Si donc la mécanique n'est pas votre fort, soit que vous ne soyez pas équipé, soit tout simplement que vous ayez horreur de manier la lime et la perceuse ; ou bien encore si vous n'avez pas une certaine habitude des montages haute fréquence, nous vous déconseillons cette réalisation. En effet, vos modules fonctionneront très bien sur table, mais le niveau de sortie que vous réglerez ne sera jamais respecté, car il passera plus de haute fréquence par rayonnement parasite que par votre atténuateur ! Afin de vous éviter de cruelles déconvenues, nous avons donc volontairement limité la description de la partie mécanique de l'appareil. Si celle-ci vous suffit, c'est que vous devez pouvoir vous lancer dans la réalisation ; si elle vous semble beaucoup trop succincte ; il est prudent d'attendre que vous soyez plus aguerri !

Cela étant précisé, nous pouvons aborder l'étude de notre montage, qui, comme vous allez peut-être le constater avec surprise, ne nécessite pas beaucoup de composants.

La platine générateur haute fréquence

Le schéma utilisé est dû à notre excellent confrère Ham Radio dans une publication da-

Fig. 1. – Schéma de la platine générateur haute fréquence.

tant de plus de dix ans ; mais ne dit-on pas que c'est dans les vieux chaudrons que l'on fait les meilleures soupes ?
Il vous est présenté figure 1 et repose sur l'utilisation d'un amplificateur différentiel réalisé grâce à T_1, T_2 et T_3, monté en réaction sur un circuit oscillant. Cette façon de faire présente plusieurs avantages majeurs dans le cas qui nous occupe :

– les selfs utilisées sont simples, sans prise, ce qui autorise l'emploi des modèles moulés du commerce ;
– le commutateur de gammes n'a besoin que d'un circuit ;
– la plage de fréquence de fonctionnement est très étendue ;
– la stabilité du niveau de sortie est très bonne.

Les transistors T_1 et T_2 sont donc montés en différentiel selon un schéma classique, leur courant de fonctionnement étant régulé par T_3. Ce transistor, monté en générateur à courant constant, offre cependant une possibilité de modulation de ce dernier par injection de signal sur son émetteur. On peut ainsi moduler en amplitude le générateur grâce à un petit oscillateur BF dont nous verrons le schéma dans un instant.

L'étage de sortie du montage fait appel à un transistor à effet de champ T_6, alimenté lui aussi à courant constant grâce au transistor T_5. Au niveau de cette platine de base ,deux sorties sont prévues : une sortie directe et une sortie divisée par 10. Toutes deux ont une impédance aussi voisine que possible de 50 Ω.
Avec les valeurs de selfs préconisées, ce générateur fonc-

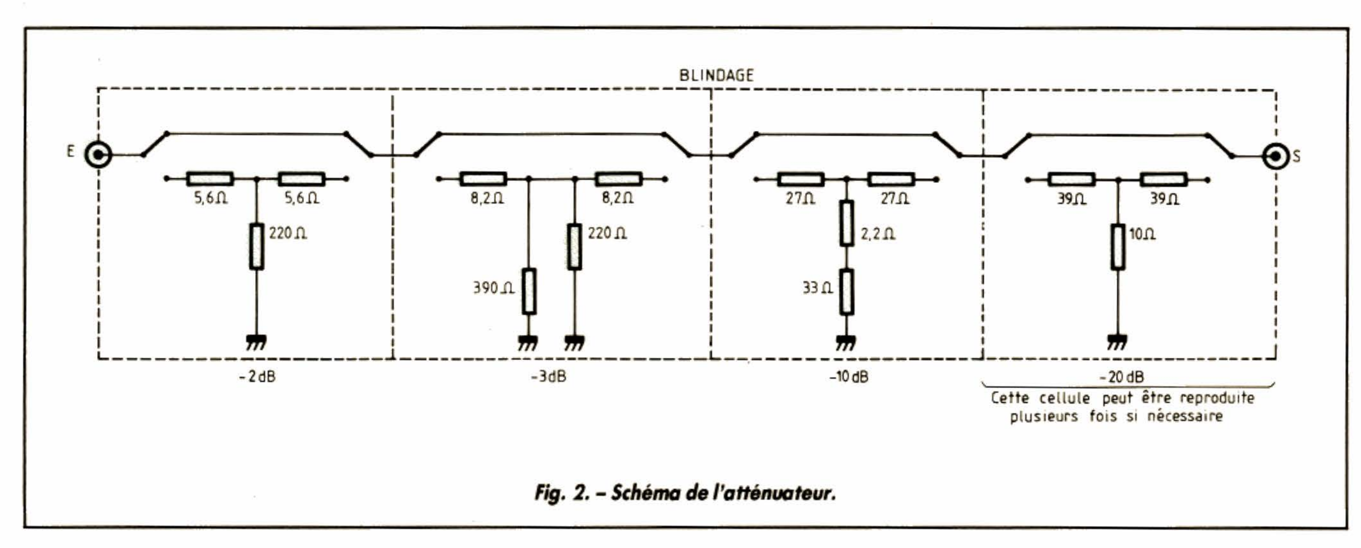


Fig. 2. – Schéma de l'atténuateur.

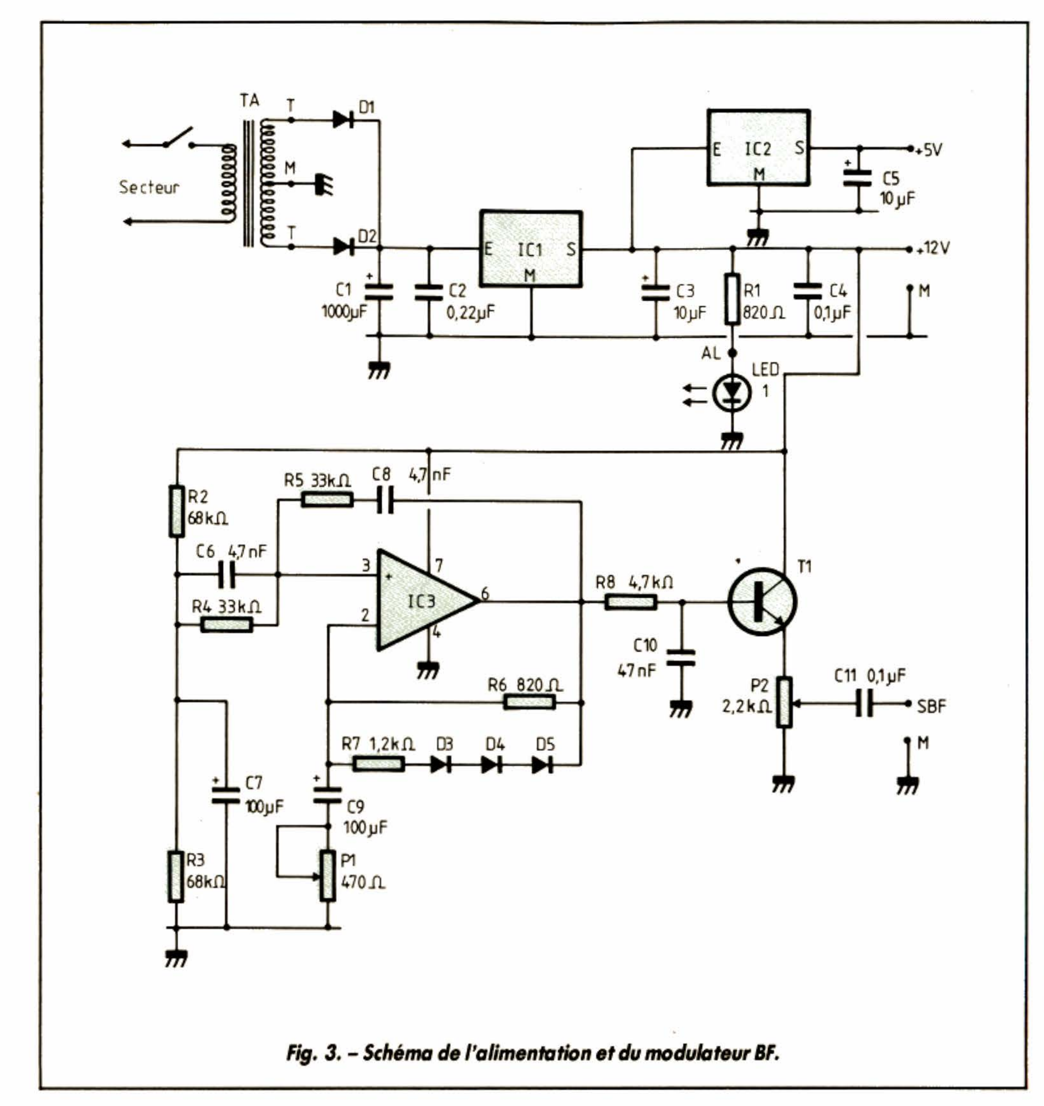


Fig. 3. – Schéma de l'alimentation et du modulateur BF.

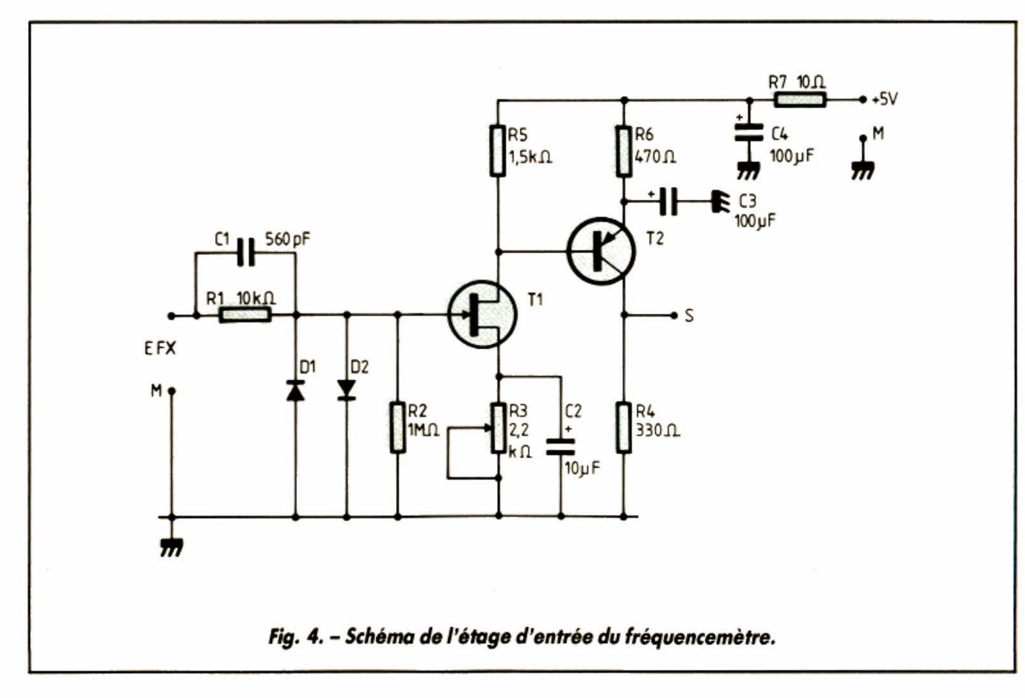


Fig. 4. – Schéma de l'étage d'entrée du fréquencemètre.

tionne sans problème de 50 kHz à un peu plus de 30 MHz et délivre un niveau de sortie quasiment constant d'environ 300 mV crête à crête.

Pour faciliter l'emploi de l'appareil, il faut faire suivre cette platine d'un atténuateur à impédance constante réglable par pas. Le schéma d'un tel atténuateur vous est présenté figure 2. Il ne fait preuve d'aucune originalité puisque ce sont de classiques cellules en T placées ou non les unes à la suite des autres grâce à des commutateurs 2 circuits 2 positions. Le seul problème se situe au niveau du blindage de cet organe, qui, s'il n'est pas bien fait, annule tout l'effet de l'atténuateur, car le signal le traverse alors plus par rayonnement que par conduction. Nous reviendrons sur ce sujet lors de la réalisation pratique.

Alimentation et modulateur basse fréquence

L'alimentation de l'appareil est fort simple et fait appel à deux régulateurs intégrés. L'un délivre du 12 V à destination du modulateur et de la platine générateur que nous venons de voir ; l'autre délivre du 5 V pour alimenter le fréquencemètre numérique de tableau dont nous vous avons présenté la réalisation dans un précédent numéro. Si vous voulez vous contenter d'un cadran gradué comme indication de fréquence ou faire appel à un fréquencemètre externe que vous possédez déjà par exemple, vous pouvez supprimer ce régulateur.

Le modulateur fait appel à un oscillateur basse fréquence réalisé autour de l'amplificateur opérationnel IC_3. Ce dernier est monté en oscillateur à pont de Wien et fonctionne sur une fréquence d'environ 870 Hz. Le problème de ce type d'oscillateur est qu'il nécessite un contrôle précis du gain de l'amplificateur afin de garantir une oscillation sûre mais aussi une faible distorsion. Dans les générateurs basse fréquence, on fait souvent appel à des ampoules à

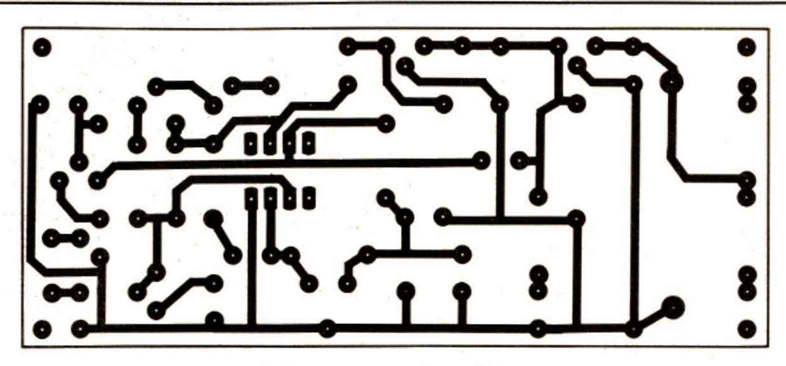


Fig. 5. – Circuit imprimé de l'alimentation et du modulateur, vu côté cuivre, échelle 1.

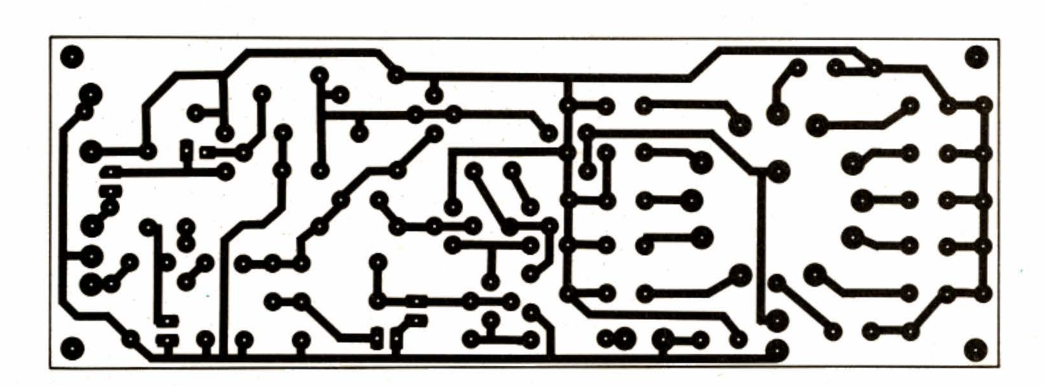


Fig. 6. Circuit imprimé de la platine générateur haute fréquence, vu côté cuivre, échelle 1.

incandescence ou à des thermistances spéciales pour stabiliser parfaitement ce gain. Ici, comme la basse fréquence n'est tout de même pas la vocation première du montage, nous avons fait appel à un système plus simple, utilisant des diodes. Il permet de garantir une distorsion inférieure à 3 %, ce qui est très largement suffisant pour moduler ensuite le générateur haute fréquence.

C'est le but de l'étage d'entrée qui vous est présenté figure 4.

Deux transistors seulement sont utilisés : un transistor à effet de champ, qui offre une impédance d'entrée élevée et qui permet donc de ne pas influer sur la sortie du générateur, et un transistor bipolaire, qui confère à cet étage un complément de gain en tension suffisant.

Fig. 7. – Circuit imprimé de l'étage d'entrée du fréquencemètre, vu côté cuivre, échelle 1.

Mesure de fréquence

Nous ne reviendrons pas sur le fréquencemètre numérique de tableau que l'on peut incorporer à cet appareil, celui-ci vous ayant été présenté dernièrement. Il faut cependant adjoindre à ce module, comme nous l'avions annoncé à l'époque, un étage d'entrée capable d'amener les 300 mV crête à crête délivrés par le générateur aux normes TTL attendues par le fréquencemètre.

Réalisation

Le découpage adopté ci-avant pour la présentation du schéma correspond à la répartition du montage sur les divers circuits imprimés. On trouve en effet : un module générateur, un module alimentation et modulateur et l'étage d'entrée du fréquencemètre.

Les dessins de ces divers circuits vous sont proposés en figures 5, 6 et 7. Ils ne présentent pas de difficulté majeure. L'atténuateur, quant à lui, est réalisé en câblage traditionnel, comme nous le verrons ci-après.

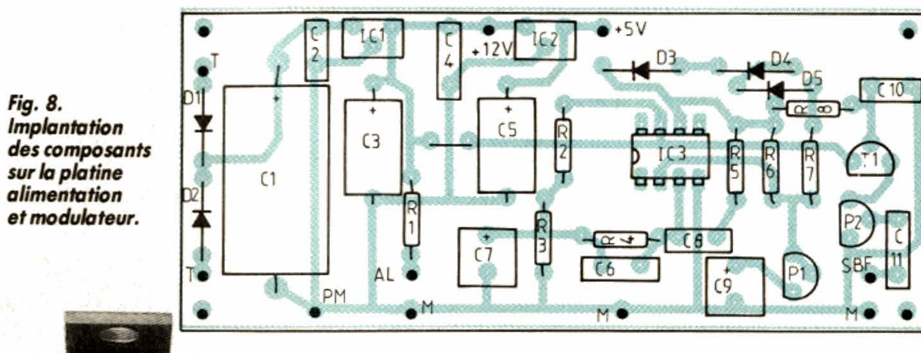
L'approvisionnement des composants ne pose pas de problème particulier. Toutes les selfs utilisées sont disponibles dans la gamme des selfs moulées proposées par de nombreux revendeurs. Le seul élément à choisir avec soin est le condensateur variable d'accord C_2. Idéalement, celui-ci devrait être un modèle sur stéatite muni d'un bon bouton démultiplicateur à rattrapage de jeu. Nous savons par expérience que de tels éléments deviennent de plus en plus rares... Faites donc au mieux en fonction de ce que vous trouverez, mais dites-vous bien que si ce condensateur présente le moindre jeu dans son montage ou son axe de commande par exemple, cela influera directement sur la stabilité de la fréquence de sortie. Ce n'est plus de l'électronique, mais de la banale mécanique.

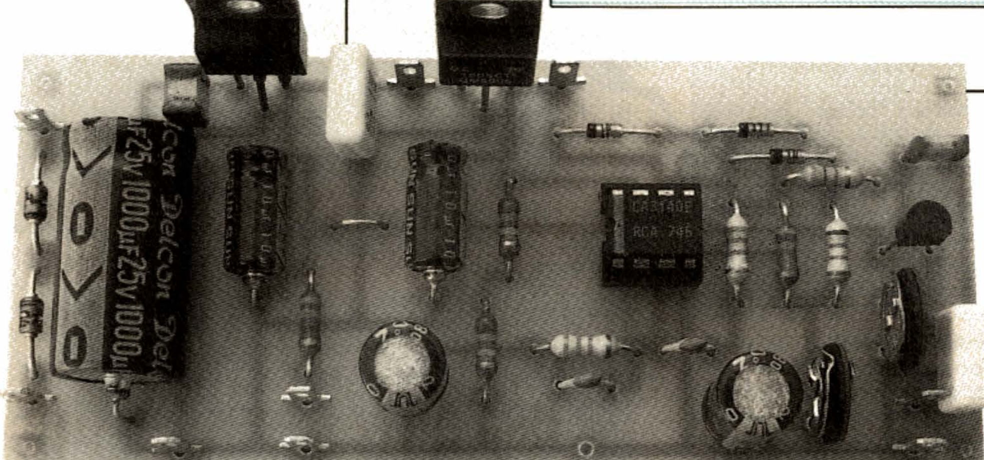
On commencera la réalisation par la platine alimentation et modulateur basse fréquence. Elle ne présente aucune difficulté particulière en respectant le plan d'implantation de la figure 8. Si le régulateur IC_2 est utilisé, il sera muni d'un radiateur de quelques centimètres carrés, compte tenu de la consommation du fréquencemètre.

Une fois ce module terminé, il sera mis sous tension. Vous vérifierez alors qu'il délivre bien le 5 V et le 12 V attendus, et procéderez au réglage du modulateur. Pour ce faire, il suffit de connecter un oscilloscope en sortie BF de ce der-

nier, de placer le curseur de P_2 à mi-course environ et d'ajuster P_1 de façon à le positionner à l'endroit juste nécessaire pour un démarrage sûr de l'oscillation lors de chaque mise sous tension. Vous pourrez d'ailleurs vérifier que, si vous allez au-delà, le montage oscille encore mais que la sinusoïde se déforme alors de façon importante, traduisant un taux de distorsion élevé.

Fig. 8. Implantation des composants sur la platine alimentation et modulateur.

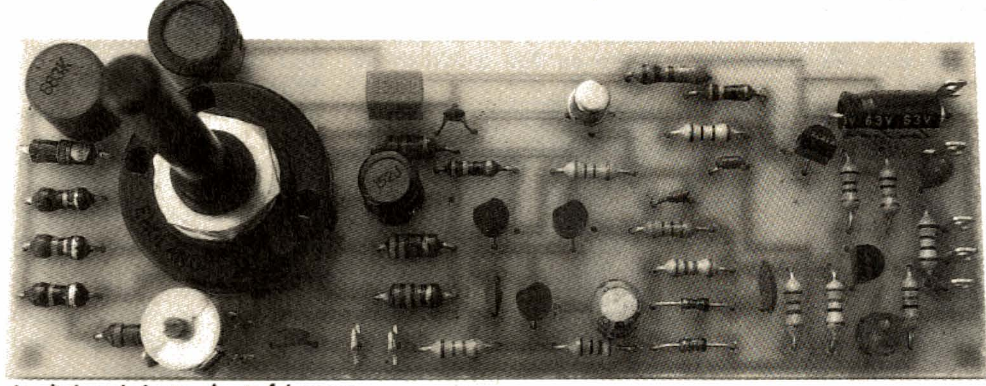




L'alimentation et le modulateur basse fréquence.

Le module générateur haute fréquence sera monté ensuite. La figure 9 est très explicite à ce sujet. Faites seulement attention au brochage des BF 494, qui est un peu inhabituel (la base n'est pas entre les deux autres électrodes), ainsi qu'à celui du FET, qui varie d'un modèle à un autre et parfois d'un fabricant à un autre. Dans la mesure du possible, procurez-vous celui-ci lors de l'achat ou donnez la préférence à un FET où le repérage des électrodes figure directement sur le boîtier (cas de plus en plus fréquent en raison des problèmes de diversité évoqués ci-avant).

Attention également aux selfs moulées. Certaines sont marquées en clair, d'autres utilisent le code chiffre (deux chiffres significatifs suivis du nombre de zéros ; ainsi, 472 veut-il dire 4 700, puisque c'est 4, puis 7, puis deux 0), d'autres enfin respectent le code des couleurs tradition-



La platine générateur haute fréquence.

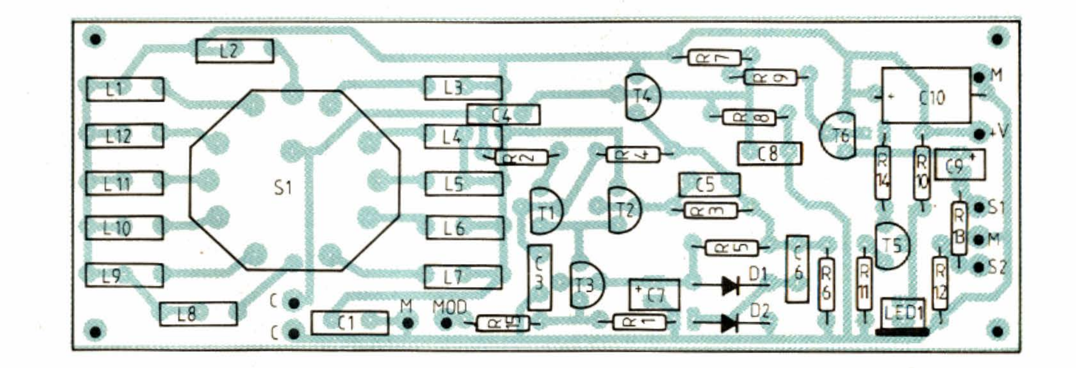


Fig. 9. Implantation des composants sur la platine générateur haute fréquence.

Liste des composants de l'alimentation et du modulateur BF

Semi-conducteurs

IC_1 : régulateur + 12 V 1 A, boîtier TO 220 (7812)
IC_2 : régulateur + 5 V 1 A, boîtier TO 220 (7805)
IC_3 : CA 3140
T_1 : BC 547, 548, 549
D_1, D_2 : 1N4002 à 1N4007
D_3, D_4, D_5 : 1N914 ou 1N4148

Résistances 1/4 W 5 %

R_1, R_6 : 820 Ω
R_2, R_3 : 68 kΩ
R_4, R_5 : 33 kΩ
R_7 : 1,2 kΩ
R_8 : 4,7 kΩ

Condensateurs

C_1 : 1 000 µF 25 V chimique axial
C_2 : 0,22 µF mylar
C_3, C_5 : 10 µF 25 V chimique axial
C_4, C_{11} : 0,1 µF mylar
C_6, C_8 : 4,7 nF céramique ou mylar
C_7, C_9 : 100 µF 15 V chimique radial
C_{10} : 47 nF mylar

Divers

TA : transformateur 220 V, 2 × 12 V, 3 à 5 VA environ
P_1 : potentiomètre ajustable vertical 470 Ω
P_2 : potentiomètre ajustable vertical 2,2 kΩ

nel. En général, « l'unité » n'est pas le henry comme on pourrait s'y attendre, mais le microhertz. En cas de doute, demandez ces informations à votre revendeur.
Une fois cette mise en place réalisée, connectez provisoirement le condensateur variable par deux fils courts aux pastilles prévues à cet effet ; placez un oscilloscope en sortie, et reliez le montage à la sortie 12 V de l'alimentation que vous venez de réaliser.
Un signal haute fréquence doit être visible en sortie, sur toutes les gammes. Son amplitude crête à crête doit être de l'ordre de 250 à 300 mV et doit rester très stable de 50 kHz à environ 10 MHz ; de légères fluctuations de niveau, tout à fait acceptables, peuvent se produire entre 10 et 30 MHz.
Si le montage n'oscille sur aucune gamme, cherchez la cause au niveau de l'oscillateur proprement dit. Si, en revanche, il ne fonctionne pas sur certaines gammes, les selfs correspondantes ou le commutateur sont très certainement en cause.
Vous pouvez alors relier la sortie BF du modulateur à l'entrée de modulation, et vérifier l'efficacité de cette dernière. Le potentiomètre ajustable P_2 permet de régler le taux de modulation, qu'il sera judicieux de fixer à 30 % ; valeur généralement utilisée sur les appareils de ce type.
Vous pouvez alors réaliser

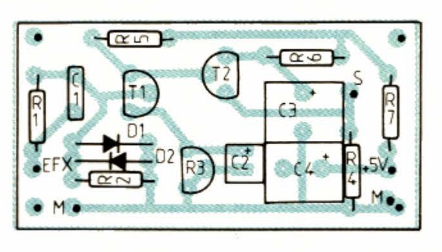
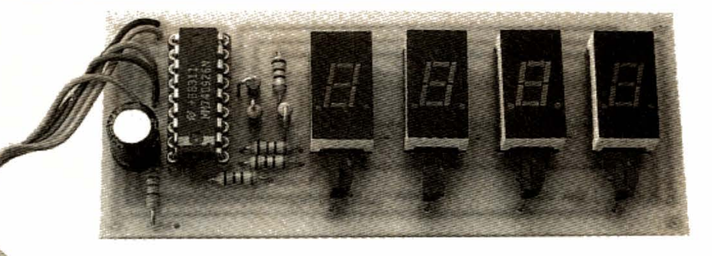
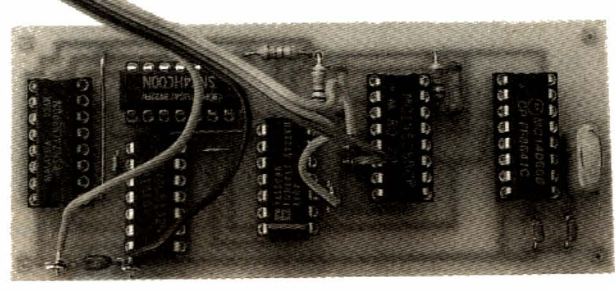


Fig. 10. Implantation des composants de l'étage d'entrée du fréquencemètre.



Le fréquencemètre numérique de tableau présenté dans un précédent numéro.



Liste des composants de la platine générateur haute fréquence

Semi-conducteurs

T_1, T_2, T_3 : BF 494
T_4, T_6 : BF 256
T_5 : BC 547, 548, 549
D_1, D_2 : 1N914 ou 1N4148
LED_1 : LED rouge

Résistances 1/4 W 5 %

R_1, R_{14} : 100 Ω
R_2, R_9 : 47 Ω
R_3, R_4 : 4,7 kΩ
R_5 : 22 kΩ
R_6 : 2,2 kΩ
R_7 : 2,2 MΩ
R_8 : 1 MΩ
R_{10} : 10 kΩ
R_{11} : 33 Ω
R_{12} : 56 Ω
R_{13} : 560 Ω
R_{15} : 12 kΩ

Condensateurs

C_1, C_3 : 10 nF céramique
C_2 : condensateur variable 100 pF (voir texte)
C_4 : 15 pF céramique
C_5 : 1 nF céramique
C_6 : 22 nF céramique
C_7 : 10 µF 25 V chimique radial
C_8 : 22 pF céramique
C_9 : 4,7 µF 25 V tantale goutte
C_{10} : 10 µF 25 V chimique axial

Divers

L_1 : self moulée 68 mH
L_2 : self moulée 33 mH
L_3 : self moulée 10 mH
L_4 : self moulée 3,3 mH
L_5 : self moulée 1,5 mH
L_6 : self moulée 470 µH
L_7 : self moulée 150 µH
L_8 : self moulée 56 µH
L_9 : self moulée 18 µH
L_{10} : self moulée 6,8 µH
L_{11} : self moulée 2,2 µH
L_{12} : self moulée 0,68 µH
S_1 : commutateur rotatif 1 circuit 12 positions

Liste des composants de l'étage d'entrée du fréquencemètre

Semi-conducteurs

T_1 : BF 256
T_2 : BC 557
D_1, D_2 : 1N914 ou 1N4148

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 10 kΩ
R_2 : 1 MΩ
R_3 : potentiomètre ajustable vertical de 2,2 kΩ
R_4 : 330 Ω
R_5 : 1,5 kΩ
R_6 : 470 Ω
R_7 : 10 Ω

Condensateurs

C_1 : 560 pF
C_2 : 10 µF 25 V chimique radial
C_3, C_4 : 100 µF 15 V chimique radial

l'étage d'entrée du fréquencemètre si, bien sûr, vous avez décidé d'utiliser notre appareil de tableau.

Le montage est fort simple en suivant les indications de la figure 10.

Aucune précaution particulière n'est à prendre, si ce n'est, une fois encore, de vérifier le brochage du transistor à effet de champ.

Les essais de ce module sont très faciles à faire, mais cela suppose, bien évidemment, que le fréquencemètre numérique de tableau présenté précédemment soit déjà câblé et testé.

Reliez ce module et son étage d'entrée à l'alimentation 5 V du générateur.

Connectez la sortie de l'étage d'entrée à l'entrée du module fréquencemètre et l'entrée de l'étage d'entrée (désolé pour la répétition !) à la sortie haut niveau (S_1) du module générateur haute fréquence.

Ajustez le potentiomètre de 2,2 kΩ pour que la fréquence de sortie de la platine générateur soit visible sur les afficheurs.

Il ne vous reste plus qu'à câbler un commutateur de gammes pour le fréquencemètre, qui se chargera également de relier correctement la sortie DP au point décimal de l'afficheur concerné en fonction de la gamme choisie, de façon à avoir un affichage en mégahertz.

L'atténuateur et le boîtier

A ce stade de la réalisation, vous disposez d'un générateur qui fonctionne, mais qui, pour se transformer en véritable appareil de mesure, doit encore être mis en boîtier.

Voici quelques conseils pour cette opération. L'atténuateur tout d'abord doit être construit avec des commutateurs à poussoirs (un poussoir par cellule), de telle façon qu'un poussoir et ses résistances associées puissent être enfermés dans une petite boîte métallique formant blindage.

Cette boîte ne recevra que trois trous : celui de sortie de poussoir, celui du fil d'entrée du signal et celui du fil de sortie.

Il faudra ensuite juxtaposer ces différentes boîtes côte à côte pour réaliser l'atténuateur complet.

Pour bien faire, la prise de sortie du générateur sera montée directement sur la dernière boîte de cellule de l'atténuateur ; en effet, dans le cas contraire, son simple fil de connexion recevra plus de signal par rayonnement que par l'atténuateur.

Le module fréquencemètre complet, hors étage d'entrée, doit être lui aussi enfermé dans un boîtier métallique d'où ne sortiront que la face avant des afficheurs, les fils d'alimentation et le fil d'entrée.

En effet, le MM 74C926 qui l'équipe utilise un affichage multiplexé, ce qui génère beaucoup de bruit haute fréquence.

En l'absence de blindage, ce bruit viendrait se superposer au signal utile, et dégraderait sa pureté spectrale.

Le circuit imprimé générateur sera monté verticalement derrière la face avant pour que l'axe du commutateur soit en bonne position.

Le condensateur variable sera fixé aussi près que possible de ses pastilles de connexion.

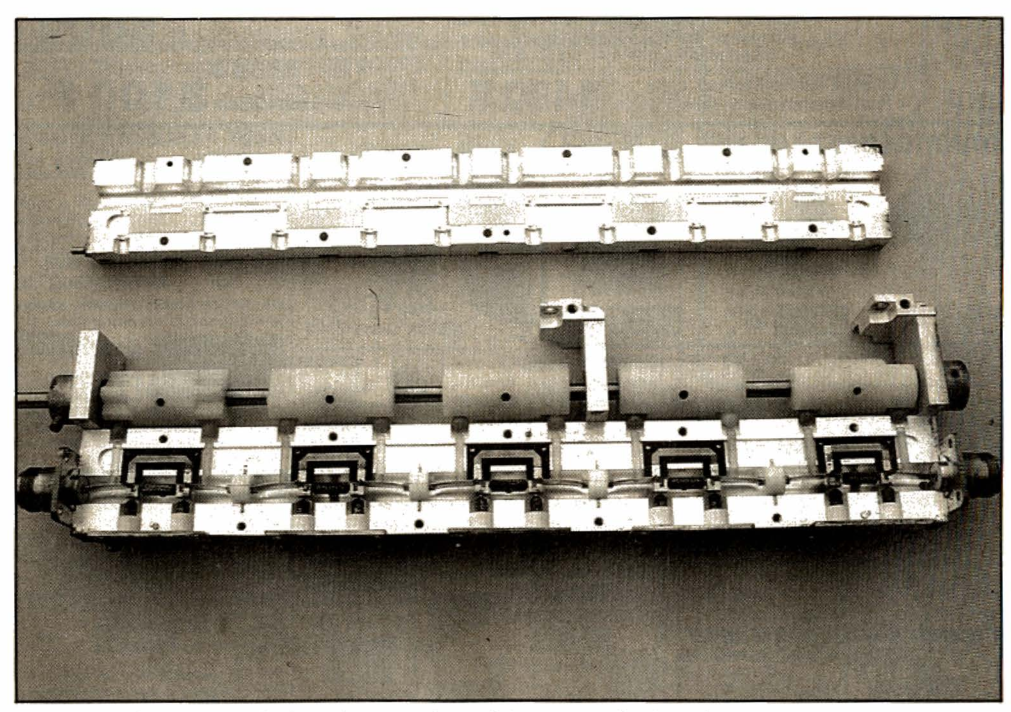
Avec l'option fréquencemètre numérique il ne sera pas nécessaire de le munir d'un quelconque cadran gradué ; en revanche, un bouton démultiplicateur sera très utile pour permettre un réglage fin de la fréquence.

Le boîtier recevant l'ensemble sera bien évidemment entièrement métallique et sera relié à la masse électrique du montage.

Précisons à nouveau que le non-respect de ces indications n'entraîne pas un non-fonctionnement du générateur, mais peut faire que vous appliquez 100 mV à un montage sous test, alors que votre atténuateur est en position telle qu'il devrait délivrer 1 mV. Si des mesures de niveau ou de sensibilité précises ne vous intéressent pas mais que vous souhaitez juste disposer d'une source de haute fréquence stable et couvrant une large plage de fréquence, ne réalisez pas l'atténuateur, ce qui simplifiera grandement votre travail mécanique.

Nous ne pouvons pas conclure cet article sans vous présenter, sous forme de photo, l'atténuateur d'un générateur haute fréquence de haute qualité (le LF 301 de la défunte société française Ferisol).

Comme vous pouvez le voir, il est usiné dans la masse, les résistances des atténuateurs en T étant logées dans des canaux fraisés dans le métal. Cela permet d'afficher de façon fiable des taux d'atténuation de plus de 120 dB, soit des niveaux de sortie de 0,2 µV. Et cela vous montre également qu'en ce domaine il n'y a pas de miracle : pour que la haute fréquence ne fuie pas dans toutes les directions, il faut blinder avec soin.



Atténuateur de sortie 120 dB d'un générateur haute fréquence professionnel.

Conclusion

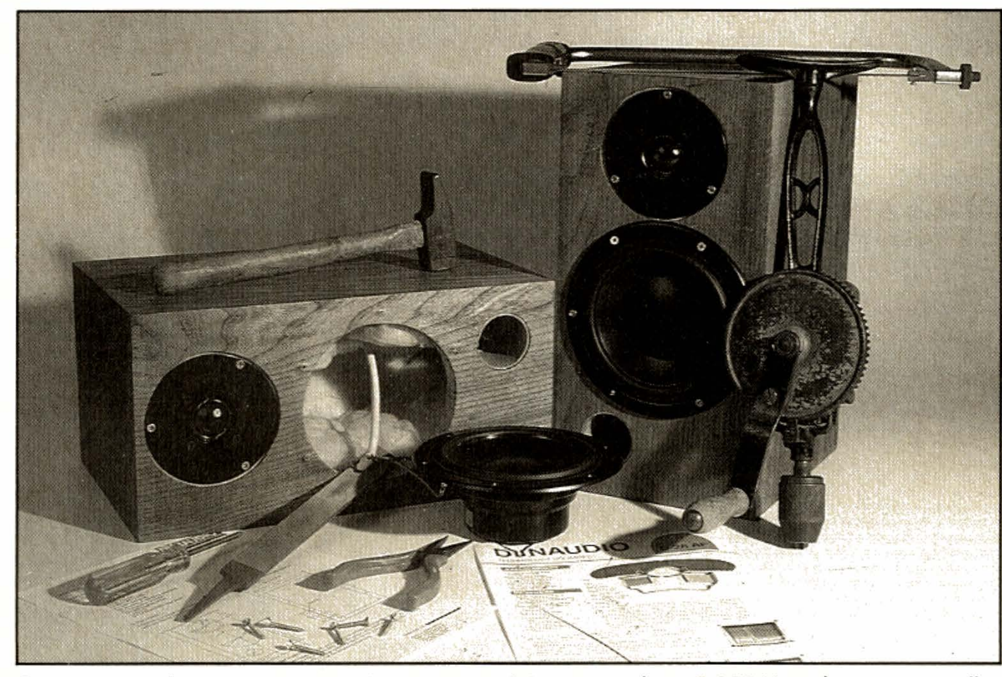
La phase mécanique de cette réalisation est délicate et demande beaucoup de travail, c'est certain ; néanmoins, les schémas éprouvés utilisés permettent à ceux d'entre vous qui auront le courage de s'y lancer d'être sûrs de parvenir à un très bon résultat.

La plage de fréquence couverte, sans être extraordinaire, couvre la majorité des besoins courants. Le fréquencemètre numérique incorporé facilite en outre grandement la manipulation de l'appareil.

C. TAVERNIER

Le kit Dynaudio Foccus

Ce kit, que nous connaissions depuis 1984, a subi quelques modifications récentes. Aujourd'hui, il figure dans le peloton de tête dans la catégorie des mini-enceintes, pour sa finesse de restitution et sa réponse grave, en regard de son volume. Sa réalisation est extrêmement simple et assez peu coûteuse, du moins en ce qui concerne l'ébénisterie.



Cette petite deux voies reprend le même équipement que son ancêtre, avec toutefois une version nouvelle et améliorée de son transducteur de grave : le 17 W 75 XL, lui-même issu d'une lignée fabriquée par Dynaudio, les 17 M 75, 17 W 75 EXT, etc. Cette série de 17 cm possède, comme le suffixe l'indique, quelque chose qui mesure 75 ; il s'agit des 75 mm du diamètre de la bobine mobile ! Une telle valeur est étonnante sur un 17 cm (on excède guère 25 mm dans cette taille). Cette bobine est en fil d'aluminium à section hexagonale, réalisée sur un support lui-même en aluminium. Cette technique permet de faire supporter au 17 W 75 XL quelque 130 W (en régime continu, selon les normes IEC) et des puissances impulsionnelles de 1 000 W durant 10 ms. La structure du circuit magnétique est la même que celle des précédents modèles : aimant annulaire central et pièces polaires extérieures. Cette forme permet d'utiliser des aimants de taille standardisées dans l'industrie et de réaliser un entrefer de diamètre élevé, au détriment du flux dans ce dernier, toutefois. Sur le 17 W 75 XL, l'aimant est plus important que celui des modèles antérieurs, mais laisse suffisamment de place en son centre pour le conduit de décompression (fig. 1). Bref, voilà un transducteur réactualisé, à l'efficacité améliorée, tout en conservant les points forts qui ont fait son succès. Le cône est en polypropylène chargé, sa forme étudiée lui confère une caractéristique de rayonnement bien maîtrisée : la réponse dans l'axe tient dans un couloir de 3 dB entre 200 et 5 000 Hz, chutant naturellement à partir de 5 000 Hz à raison de 30 dB par octave. Cette réponse se conserve jusqu'à 4 000 Hz à ± 30 degrés hors de l'axe et jusqu'à 2 000 Hz à ± 60 degrés. Deux versions existent pour ce 17 W 15 XL : l'une, d'une impédance nominale de 4 Ω, l'autre de 8 Ω. Le kit Foccus utilise la première. En voici les paramètres essentiels.

Q_{TS}	= 0,42
F_R	= 41 Hz
V_{AS}	= 23 dm³
S_D	= 120 cm²
M_{MS}	= 13,4 g
R_e	= 3,5 Ω
E	= 90 dB (à 2,8 V)
L_e	= 0,39 mH

Ces paramètres permettent de fixer la réponse grave. Compte tenu de la valeur de

Q_{TS}, F_R et V_{AS}, on peut utiliser le 17 W 75 XL en enceinte close ou en bass-reflex accordé. Dans le cas du kit Foccus, il s'agit d'un bass-reflex avec facteur d'alignement égal à 2,8, à volume d'enceinte et réponse grave limitée (52 Hz à – 3 dB). Pour n = 5,7 (alignement à la réponse la plus linéaire), on passe à 23 litres de volume de charge et on atteint 42 Hz, ce qui n'est pas mal pour un HP de 17 cm. Dynaudio suggère d'utiliser le 17 W 75 XL dans des réalisations en forme de colonne, offrant donc le volume nécessaire à l'accord avec un encombrement au sol réduit. Avec la Foccus, on se contentera d'une quinzaine de litres et donc d'une disposition sur piètement ou en bibliothèque.

Côté coupure haute, nous avons vu que le HP coupait « naturellement » à 5 000 Hz, ce qui permet d'envisager un filtrage du premier ordre (avec compensation d'impédance par réseau RC série, de 4,7 Ω et 16 µF, soit un produit $C \times R^2$ voisin de 0,35 mH...).

Le tweeter retenu pour ce kit est le D-28 AF, excellent à tous points de vue, peut-être un poil directif à notre goût (avec 28 mm de diamètre, c'est normal) ; son efficacité se situe 1 dB au-dessus de celui du 17 W 75 XL : il faudra atténuer un peu. Ce haut-parleur d'aigu supporte également une coupure du premier ordre, grâce à une tenue en puissance élevée.

Le filtre

Dynaudio propose un filtre du premier ordre, comme prévu, mais agrémenté de quelques raffinements. Les compensations d'inductance pour chacun des haut-parleurs (4,7 Ω et 16 µF pour le grave, 6,8 Ω et 1,5 µF pour l'aigu) ; un atténuateur résistif pour le tweeter ; un réseau RLC (6,8 Ω, 32 µF, 0,13 mH) destiné certainement à absorber une « bosse » dans la courbe d'impédance (vers 2 500 Hz si nos calculs sont exacts) ; enfin, un réseau de compensation de phase pour le tweeter. Sauf erreur, la fréquence de coupure se situe aux alentours de 3 000 Hz.

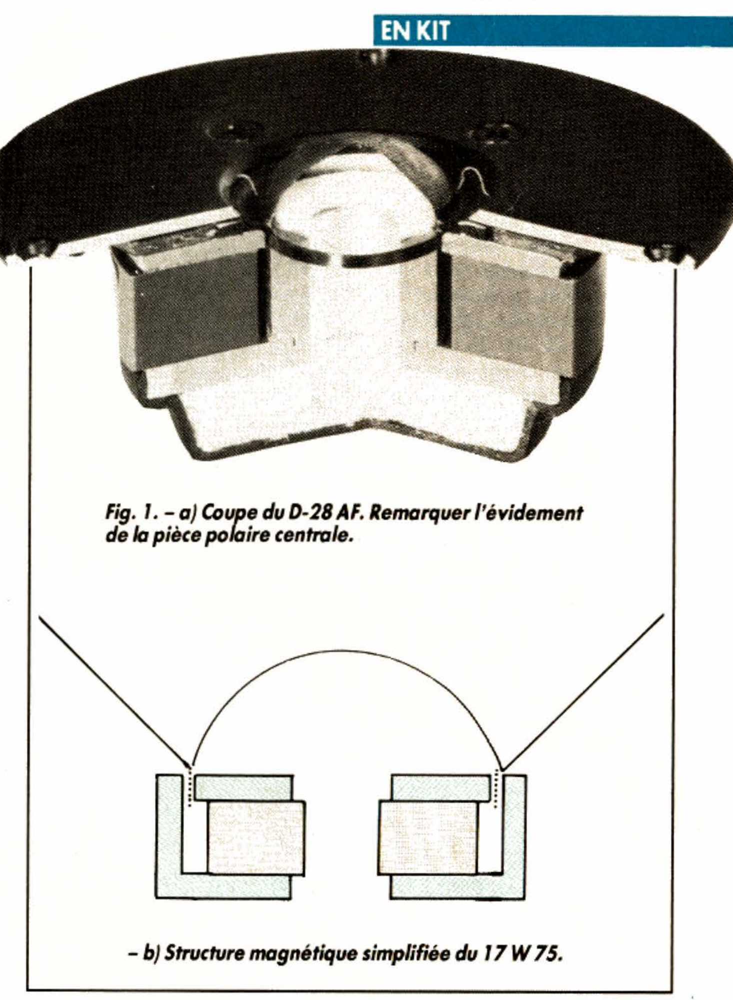


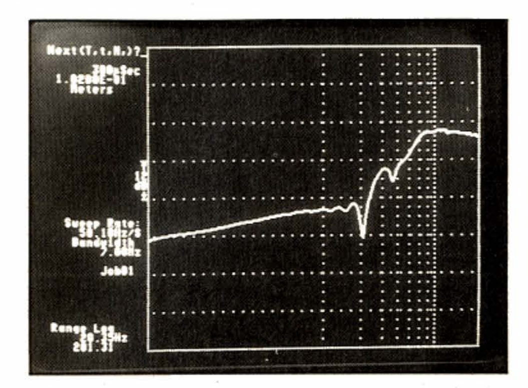
Fig. 1. – a) Coupe du D-28 AF. Remarquer l'évidement de la pièce polaire centrale.

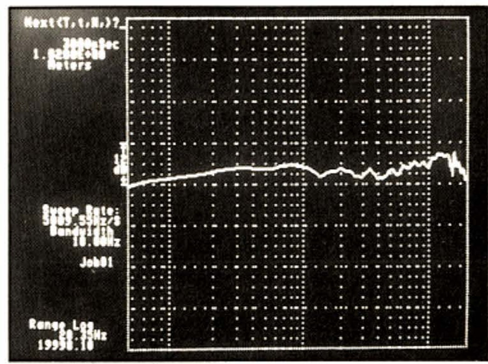
– b) Structure magnétique simplifiée du 17 W 75.

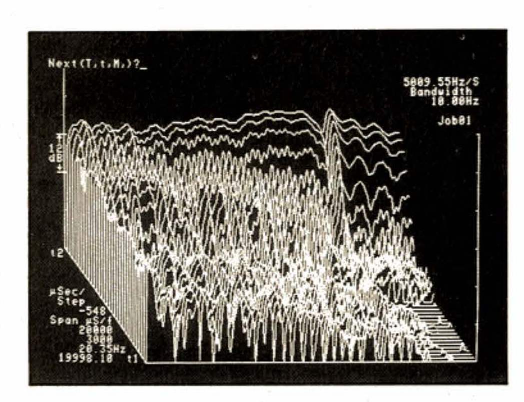
Fig. 2. – a) Découpe des panneaux frontaux. – b) Vue en coupe de côté.

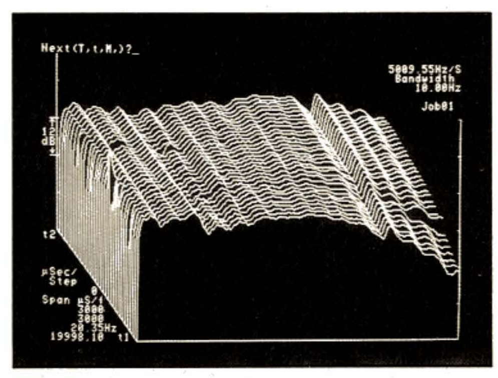
Réalisation

On ne peut plus simple, les dimensions et la forme de l'enceinte permettent une réalisation sans problème : pas de décrochements ni tasseau de renfort. Comme il s'agit d'aggloméré de 22 mm, le collage et vissage à chant tiennent bon. Tous calculs faits, le débit de bois n'excède pas un mètre carré pour les deux enceintes. Prévoir une surface équivalente de matériau acoustique absorbant, à disposer sur toutes les parois internes. Le kit, tel qu'il est commercialisé en France, comprend les haut-parleurs, les filtres et les borniers de raccordement (2 000 F pièce environ TTC).











Les mesures

Nous avons relevé une réponse, dans l'axe, tenant dans 3 dB entre 60 et 20 000 Hz, en champ libre. L'efficacité se situe à 89 dB pour 2,83 V à 1 mètre (soit pour 2 W de puissance appliquée). La directivité n'apparaît qu'au-dessus de 13 000 Hz, dans des proportions raisonnables. La puissance admissible (au sens où n'apparaît pas de compression de niveau) se situe à 20 V en bruit rose (soit presque 100 W).

Nous n'avons pas relevé d'accident dans la réponse dans le plan vertical (rare sur les « 2 voies ») : le filtre et la caractéristique de coupure naturelle du grave y sont pour quelque chose. Les Foccus se laissent écouter sans fatigue, surélevées d'un bon mètre, séparées de trois au maximum, et supportent l'emplacement en encoignure, rehaussant ainsi le registre de l'extrême grave. Une enceinte facile à réaliser et à écouter.

G. L.

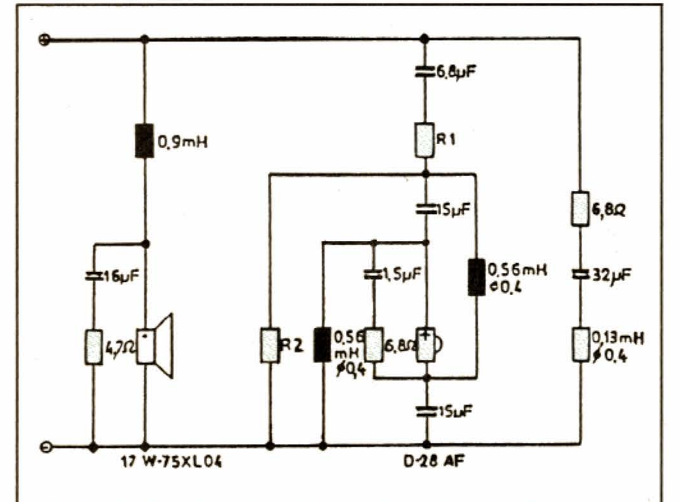
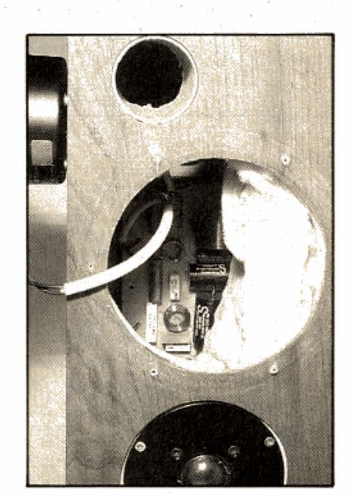


Fig. 3. – Le filtre. Les valeurs de R_1 et R_2 sont les suivantes, selon le degré d'accentuation de l'aigu désiré :

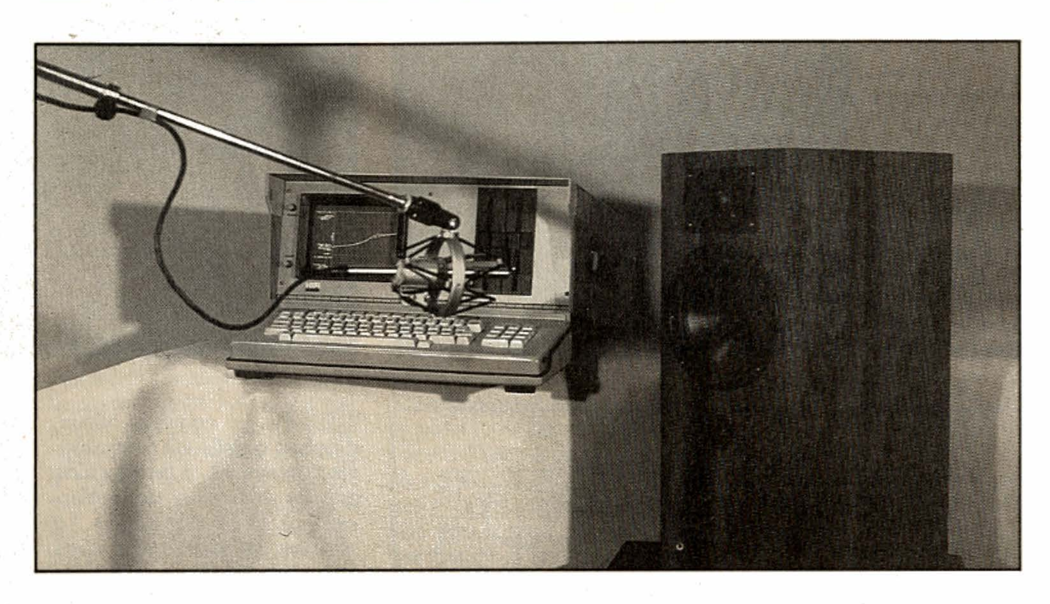
	R_1	R_2
légère atténuation	*2,2 Ω*	*15 Ω*
linéaire	*1,2 Ω*	*15 Ω*
légère accentuation	*1,2 Ω*	*néant*





Le kit Peerless

Une autre danoise, à deux voies, un peu plus haute et profonde que celle de Dynaudio, et plus classique de conception. Ce kit a été créé par un distributeur connu et compétent, avec l'approbation de l'importateur de Peerless en France, la société Expelec. Les composants pour le réaliser sont disponibles chez tous les bons revendeurs de haut-parleurs sur le territoire national. Le prix en est particulièrement étudié (840 F pièce pour les composants).



Ce n'est pas vraiment encore une colonne (530 mm de hauteur), ni une enceinte de rayonnage. Ce kit, compte tenu de son encombrement et de ses caractéristiques de dispersion, s'utilisera sur un piétement d'une cinquantaine de centimètres, ou en étagère basse.
L'équipement est dû intégralement à Peerless : un grave médium de 180 mm et un aigu de 26 mm.
Le grave est issu d'une série spéciale de Peerless, la série CC (pour *Computer Controlled*) dont les éléments sont tous contrôlés par un système informatisé. De plus, ces haut-parleurs de grave sont dotés d'un noyau bagué, une sorte de bobine fermée qui court-circuite les courants alternatifs induits dans le circuit magnétique.
Ces haut-parleurs présentent une impédance assez régulière dans leur plage d'utilisation avec pour conséquences une simplification du filtre passe-bas et une diminution de la distorsion d'intermodulation.

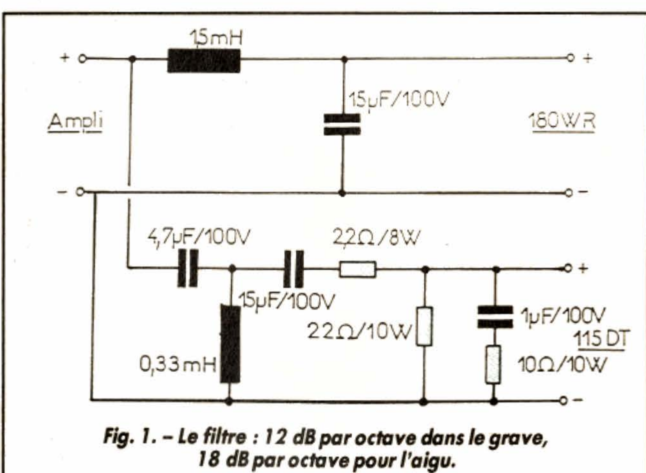
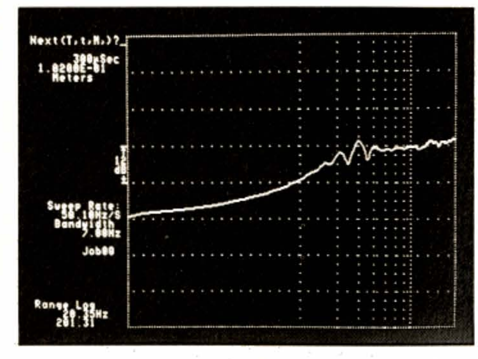


Fig. 1. – Le filtre : 12 dB par octave dans le grave, 18 dB par octave pour l'aigu.

En voici les principales caractéristiques électro-acoustiques :

$Q_{TS} = 0{,}37$	$R_{CC} = 6\ \Omega$
$F_R = 40$ Hz	$L_e = 0{,}5$ mH
$V_{AS} = 24\ dm^3$	$S_D = 130\ cm^2$
$E = 87{,}5$ dB	$M_{MS} = 15{,}8$ g

Deux modes d'accord ont été prévus par Peerless, avec une même enceinte de 20 litres. Le premier utilise un évent de 12 cm de long sur 6,4 cm de diamètre. L'accord de l'enceinte se situe alors à 54 Hz et la coupure à 48 Hz (– 3 dB). Le second utilise un évent de 10 cm de long sur 4,4 cm de diamètre. L'accord descend à 42 Hz et la coupure à 42 Hz également. Le kit proposé utilise un évent de 5 cm de diamètre et de 10 cm de long, proche de celui recommandé pour le second mode d'accord.
Côté coupure haute, l'examen de la courbe de réponse montre une amplitude tenant dans 4 dB entre 200 Hz et 2 500 Hz (tant dans l'axe qu'à 30°). Au-dessus, on note une pointe assez sévère (+ 8 dB) à 3 500 Hz qu'il faudra éliminer. Ce qui est le cas, puisque le filtre coupe à 2 500 Hz, à raison de 12 dB par octave. La coupure acoustique du HP étant elle-même à – 12 dB par octave, la réponse chute, à la mesure acoustique, à raison de – 24 dB par octave (dans l'axe, voire 30 dB par octave à 30° !).
Le tweeter 115 DT est utilisable entre 1 000 Hz et 20 000 Hz, mais sa résonance à 1 000 Hz complique un peu le filtrage. La coupure à



Réponse grave (20 Hz à 200 Hz). Coupure à 40 Hz en pente douce et régulière.

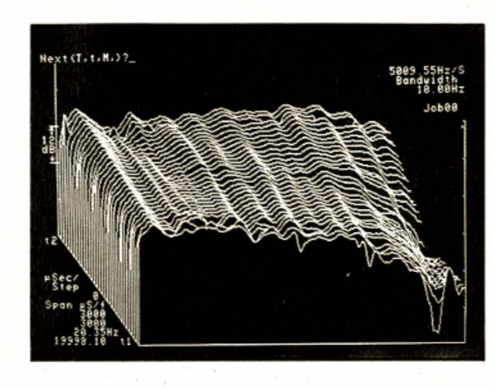
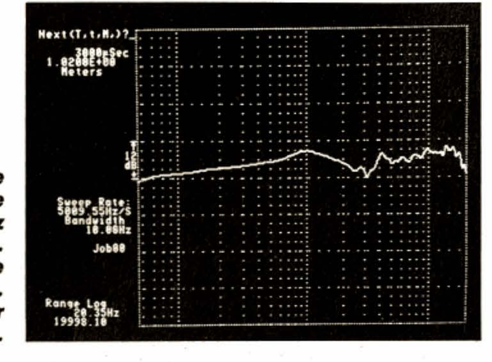


Diagramme 3D de directivité. Le phénomène apparaît au-dessus de 8 000 Hz (axe horizontal).



Réponse en fréquence (20 Hz à 20 000 Hz). Bosse légère à 1 000 Hz. Régulier dans l'ensemble.

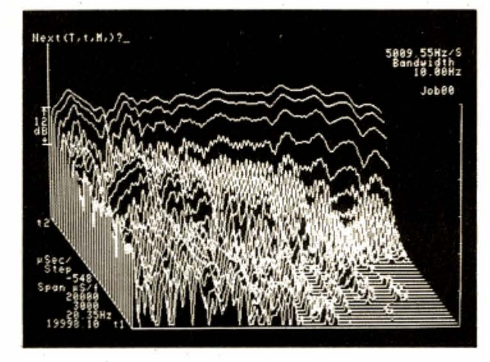


Diagramme 3D d'amortissement (au fond, 3 000 µs, soit la distance micro-enceinte ; devant 20 000 µs). Bel amortissement pour le tweeter.

Fig. 2. – Plan de l'ébénisterie. Remarquer la découpe particulière pour le tweeter, à effectuer à la lime demi-ronde.

2 500 Hz lui convient mieux, d'autant qu'elle est pratiquée, électriquement, à pente raide par un vrai filtre de Butterworth à 18 dB par octave. La réponse est ascendante, dans l'axe, au-dessus de 7 000 Hz (+ 3 dB à 15 000 Hz) mais « plate » (± 1 dB à 30°). L'efficacité se situe à 90,5 dB soit 3 dB au-dessus de celle du 180 WR. Comme sur le Focus de Dynaudio, il faudra atténuer l'aigu. Cela est prévu grâce à un réseau de deux résistances de puissance (2,2 Ω série, 22 Ω parallèle), en aval de la section passe-haut du filtre.

Réalisation

Assez facile, on utilise de la médite (agglo à grain fin) de 22 mm d'épaisseur, assemblée à chant. Compter 1,5 m² de débit d'agglo. Pour la rigidité, on peut aménager un tasseau de raidissement entre les deux plus grandes surfaces, à mi-hauteur, en l'occurrence, entre les deux parois latérales. La découpe circulaire pour le haut-parleur d'aigu nécessite deux trous de 30 mm, à cheval sur le cercle de découpe principal de 74 mm de diamètre (figure en « tête de Mickey »), pour le raccordement électrique. L'évent peut se réaliser en tube de carton ou en PVC plomberie.

Mesures

La réponse en fréquence de l'enceinte montée est l'exacte réplique de celles des haut-parleurs qui l'équipent : ascendante pour le grave, avec une petite bosse diffuse de présence à 1 000 Hz. Léger creusement à la coupure et réponse très régulière dans l'axe pour l'aigu.
Ce dernier transducteur affiche une directivité assez marquée au-dessus de 8 000 Hz. Côté grave, on coupe très exactement à 40 Hz comme prévu, en pente douce (mesure en milieu semi-réverbérant). Le diagramme 3D d'amortissement montre une chute rapide et régulière du signal, très rapide dans l'aigu. L'efficacité de l'enceinte se situe à 88 dB pour 2,83 V, l'impédance moyenne à 8,2 Ω, donc le rendement vaut 88 dB/1 W/1 m.
Ce kit offre un rapport prix/performances/encombrement très intéressant, recommandable aux amateurs désirant se familiariser à cette activité. ■

Libres propos d'un électronicien



LES QUARTZ SONT-ILS TROP PRÉCIS ?

« Voilà bien une question idiote ! » diront bien des lecteurs, persuadés (à juste titre) que « trop fort n'a jamais manqué ».

Si je pose cette question apparemment stupide, c'est parce que je suis frappé, en me promenant dans les rues, par ce que je peux voir sur les enseignes lumineuses défilantes, qui, sur de vastes panneaux de LED, affichent des messages publicitaires pour les magasins qui les ont placées au-dessus de leur vitrine.

Dans ces messages, je vois de nombreuses fautes d'orthographe, mais il paraît qu'il faut en introduire dans les textes, ça et là, sinon « cela fait snob » (en ce qui me concerne, je me résigne au snobisme... que voulez-vous, je suis vieux jeu). Indépendamment des orthographes déficientes, on voit, de temps en temps, apparaître sur ces panneaux la date et l'heure.

En ce qui concerne la date, ce qu'on lit est généralement exact. Mais, pour l'heure, il en va tout autrement. Il y a, bien sûr, des cas où c'est parfait, où il est possible de régler sa montre sur l'heure affichée, mais, trois fois sur quatre (et je suis optimiste), on constate des écarts importants entre l'heure affichée et l'heure réelle.

Ne parlons pas des écarts d'une heure presque ronde : le propriétaire de l'enseigne a oublié le passage de l'heure d'été à celle d'hiver, ou inversement. Mais, quand il s'agit d'avance (ou de retard) de cinq, dix ou même vingt minutes, là, je commence à me poser des questions.

Ces systèmes d'enseignes défilantes comportent une horloge interne, toujours stabilisée par un quartz. Or le quartz, en principe, c'est précis.

Georges Courteline disait qu'il y a deux choses impossibles à l'homme : savoir l'heure qu'il est, et rendre service à son prochain.

Le second point, hélas, n'a fait aucun progrès, mais, pour l'heure, l'arrivée des montres à quartz donne maintenant tort à l'auteur de « Messieurs les ronds-de-cuir ». Je me réjouis souvent de pouvoir être sûr de l'heure affichée sur ma montre, en me contentant de recaler les secondes trois ou quatre fois par mois.

Les quartz des montres, souvent à 32 768 ou 65 536 Hz, ont une précision qui va de 10^{-4} pour les plus mauvais (soit un écart de huit secondes par jour) à près de 10^{-5} pour les meilleurs (moins de une seconde par jour). On ne met pas, en effet, dans les montres, des quartz de haute précision, arrivant à 10^{-9}, soit une seconde en trente ans (il faudrait des thermostats et bien d'autres choses inutilement encombrantes et coûteuses).

Une précision limitant l'écart à une seconde par jour est largement suffisante ; elle est sans commune mesure avec celle des montres mécaniques. Il n'y a que dans le cas de la détermination du « point » sur un bateau que la connaissance de l'heure très précise est indispensable : là, une erreur d'une minute, sous nos latitudes, correspond à un écart de position d'environ 20 km.

Regardez, par exemple, les vieilles cartes géographiques, relevées au temps où les montres, à bord, étaient très imprécises. Les latitudes des points y sont exactes : pour relever la latitude, les mesures sont simples, et la connaissance de l'heure n'est pas nécessaire mais les longitudes y sont de la plus haute fantaisie : les contours des pays s'en trouvent déformés, comme des images sur un téléviseur dont la synchronisation horizontale fonctionnerait très mal.

Si vous ne souhaitez pas « faire le point », la connaissance de l'heure à dix secondes près est plus que suffisante, et les montres actuelles (même celles que l'on trouve pour dix francs) le permettent *à condition de les recaler de temps en temps, sur les tops horaires de France Inter, par exemple.*

Car c'est là l'explication de la joyeuse pagaille qui règne dans l'affichage de l'heure sur les panneaux-réclame. Les propriétaires de ces panneaux ont une confiance totale (et exagérée) dans la précision de leur horloge. Ils l'ont mise à l'heure une fois (ou, le plus souvent, c'est l'installateur du panneau qui l'a mise à l'heure), et, depuis un an, ou plus, ils n'y ont pas touché.

Il se peut d'ailleurs que, indépendamment de la confiance qu'ils ont dans la précision de leurs instruments, ils auraient peut-être de la peine à les remettre à l'heure.

Et c'est cela qui me fait dire que les quartz sont peut-être trop précis. Celui qui possède un tel panneau a vu que, en une semaine, il n'y avait pratiquement pas de décalage (les secondes ne sont pas affichées). Il en a conclu qu'il n'y avait pas lieu d'y toucher, et, au cours des mois, puis des années, l'écart s'est aggravé. Comptez bien : même à deux secondes par jour seulement, cela fait plus de douze minutes en un an.

Voilà donc un cas où l'on peut se plaindre que la mariée soit trop belle. Quand les horlogers d'autrefois mettaient des pendules en vitrine, ils savaient que, comme on ne peut demander l'impossible aux systèmes mécaniques, ils devaient les remettre à l'heure au moins une fois par semaine. La précision apportée par le quartz est telle que l'on a conclu que c'était parfait, qu'il n'y avait plus rien à retoucher.

Hautement philosophique, cette conséquence ! Qu'en pensez-vous ? Quand on aide trop les gens, ils concluent quelquefois qu'ils n'ont plus à se donner aucune peine. Vous retrouverez des effets analogues dans bien des domaines. Les ingénieurs en électronique spécialisés dans la conception des circuits se sont faits de plus en plus rares : « A quoi bon, des concepteurs à l'ancienne, quand il y a la C.A.O. ? »

Alors, on ne forme presque plus de gens qui conçoivent les circuits : l'ordinateur les étudiera pour eux. Oui... mais, n'oublions pas que l'ordinateur analysera parfaitement le fonctionnement du circuit *qu'on lui propose,* mais ce n'est pas lui qui le proposera, et c'est tant mieux. Le but du progrès n'est pas de supprimer le raisonnement. On y avait pensé depuis longtemps. C'est en 1860, dans un discours au Congrès, qu'Abraham Lincoln disait : « Vous ne pouvez pas aider les hommes continuellement en faisant pour eux ce qu'ils pourraient et devraient faire eux-mêmes. »

J.-P. OEHMICHEN

notre Courrier technique

Afin de nous permettre de répondre plus rapidement aux très nombreuses lettres que nous recevons, nous demandons à nos lecteurs de bien vouloir suivre ces quelques conseils :

• Le courrier des lecteurs est un service gratuit, pour tout renseignement concernant les articles publiés dans LE HAUT-PARLEUR. NE JAMAIS ENVOYER D'ARGENT. Si votre question ne concerne pas un article paru dans la revue et demande des recherches importantes, votre lettre sera transmise à notre laboratoire d'étude qui vous fera parvenir un devis.

• Le courrier des lecteurs publié dans la revue est une sélection de lettres, en fonction de l'intérêt général des questions posées. Beaucoup de réponses sont faites directement. Nous vous demandons donc de toujours joindre à votre lettre une enveloppe convenablement affranchie et self adressée.

• Priorité est donnée aux lecteurs abonnés qui joindront leur bande adresse. Un délai de UN MOIS est généralement nécessaire pour obtenir une réponse de nos collaborateurs.

• Afin de faciliter la ventilation du courrier, lorsque vos questions concernent des articles différents, utilisez des feuilles séparées pour chaque article, en prenant bien soin d'inscrire vos nom et adresse sur chaque feuillet, et en indiquant les références exactes de chaque article (titre, numéro, page).

• Aucun renseignement n'est fourni par téléphone.

par R. A. RAFFIN

RR – 04.01 : M. René SURAUD, 81 MAZAMET :
1° nous demande les correspondances de différents transistors ;
2° se propose de monter deux amplificateurs en H.

1° Correspondances des transistors :
***2N6246 :** PNP = 2N6029, 2N6229, 2N6377.*
***2N3467 :** PNP = BSW 23, 2N3244.*
***2N3725 :** NPN = BSS 27, BSV 95, BSX 59 et 61, 2N3444, 2N3735.*
***2N4123 :** NPN = BC 107, BC 171, BC 183, BC 207, BC 237, BC 382, BC 547, BC 582.*
***2N4125 :** PNP = BC 178, BC 205, BC 213, BC 252, BC 308, BC 513, BC 558.*
***MPS – A 55 :** PNP = BC 161, BC 527, BC 534.*
***MPS – A 05 :** NPN = BC 141, BC 537, BC 535.*
***MPS – 3646 :** NPN = 2N3646.*
*Comme d'habitude, il s'agit de correspondances électriques ; le brochage peut **parfois** être différent (donc à vérifier selon le type).*
2° Nous ne comprenons absolument pas votre projet consistant à monter deux amplificateurs identiques (en l'occurrence celui décrit dans Electronique pratique *n° 119)* ***en H.*** *Dans un montage de sortie en H (on dit aussi en pont), il faut qu'un amplificateur soit déphasé de 180° par rapport à l'autre... Ce qui ne serait évidemment pas le cas !*

RR – 04.02 : M. Michel JANIN, 02 CHAUNY, nous entretient :
1° de divers composants aux « immatriculations » (?) bizarres ;
2° de la mesure d'une résistance de terre comme, exposé dans le n° 447 de *Radio-Plans*.

1° Nous sommes désolés, mais aucun des composants dont vous nous entretenez ne figure dans les documentations à notre disposition.
Nous savons que le MC 34002 P est un double amplificateur opérationnel à transistors JFET d'entrées ; il existe chez Motorola et chez SGS ; il existe aussi chez Texas Instruments sous l'immatriculation TL 064.
Vous devriez donc trouver ces composants chez les revendeurs-détaillants dépositaires des marques citées.
2° Concernant la mesure de la résistance d'une prise de terre par le procédé exposé dans le n° 447 de Radio-Plans, *le casque peut être du type de celui employé avec les baladeurs. Quant au générateur G, il s'agit d'un générateur BF (audio) présent dans tout laboratoire.*
Bien entendu, il est normal de monter un générateur de fonctions uniquement pour cela ; vous pourriez donc en emprunter à un radiotechnicien de votre région. Ou bien encore, vous pourriez réaliser un oscillateur quelconque 1 000 à 2 000 Hz (rien de critique !) qui soit parfaitement audible dans le casque.

RR – 04.03 : M. Vincent GIRODET, 45 ORLEANS :
1° nous soumet le schéma d'un modulomètre à lampes pour radioamateur et voudrait remplacer ces dernières par des transistors ;
2° semble rechercher un schéma d'allumage électronique simple déjà publié...

1° Dans un montage, quel qu'il soit, on ne peut pas impunément remplacer les lampes par des transistors... C'est un tout autre montage qu'il convient d'étudier totalement.
De plus, le modulomètre dont vous nous entretenez convenait pour la modulation d'amplitude (AM), laquelle n'est pratiquement plus employée maintenant. Actuellement, on ne module qu'en FM ou en BLU (SSB)... et ce genre de modulomètre ne convient donc plus pour un radioamateur.
2° Votre demande n'est pas très claire... Si nous en avons bien compris le sens, il s'agirait d'un montage électronique très simple qui a déjà été publié et que vous recherchez...
S'il s'agit bien de cela, nous pouvons vous indiquer le montage publié dans notre n° 1641 (un seul transistor).
Il y en a aussi deux autres un peu plus élaborés, tout en restant simples, l'un dans notre n° 1650, l'autre dans le n° 41 d'Electronique pratique.

RR – 04.04 : M. Bruno ROCHET, 75014 Paris, recherche des schémas :
1° de tables de mixage avec électro-start ;
2° d'analyseurs de spectre audio ;
3° de générateurs de bruit rose ;
4° d'équaliseurs graphiques.

1° Table de mixage avec électro-start : voir Radio-Plans *n°s 432, 433 et 434.*
2° Analyseurs de spectre audio :
- Radio-Plans, *n° 406.*
- Radio-Plans, *nos 447, 448.*
- Radio-Plans, *n° 459.*

3° Générateurs de bruit rose :

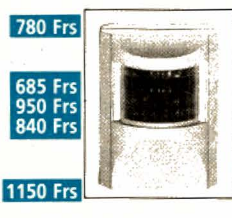
ALARME ■ SECURITE ■ TELESURVEILLANCE

INFRA ROUGE

SPACER a sélectionné le mode de détection volumétrique le plus fiable : l'infra rouge à lentille de Fresnel avec une nouvelle gamme "INTELLIGENT" (Réf : "N") ne déclenchant qu'après analyse d'intrusion - (option : lentille spéciale pour animaux - protection "pyramide" - rideau - linéaire) - **GARANTIE 3 ANS**

"MR 3000" 780 Frs
le plus petit du monde
- 90° - 12 m - **AGREE** 685 Frs
(par 3) = la pièce 950 Frs
- Version "N" 840 Frs
(par 3) = la pièce

SRN 2000
- 90° - 20 m **AGREE** 1150 Frs
- Version "N"



"FOX" 890 Frs
- 145° - 14 m - Mémoire
- Version **"N"** 940 Frs

505
- 120° - 15 m
- Version **"N"** 800 Frs
(par 3) = la pièce 690 Frs

"TEC 3"
- **Bivolumétrique** (infra + hyper)
- 100° - 12 m 1620 Frs

(PORT EN SUS 30 F)

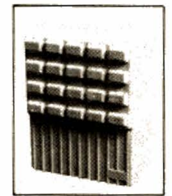
SIRENES

Toutes nos sirènes sont autoprotégées - auto alimentées -
Homologuées Ministère de l'Intérieur



Echo B (intérieur)
118 db
350 Frs





AL 88 extérieur (Homologuée)
Batterie adéquate
120 db - durée = 3 mm
"L'Indestructible" alu moulé
Garantie 3 ans
850 Frs

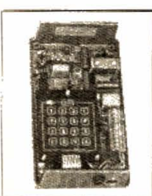


AL 13 flash ext.
(Homologuée)
Batterie adequate
12/2 = 185 F
1150 Frs

(PORT EN SUS 60 F)

TRANSMETTEURS TELEPHONIQUES

Raccordement facile à tout système d'alarme
Alerte successivement 4 numéros d'appel (16 - 19)
programmation digitale



TH 83
- Homologuée PTT
- Bip - Bip caractéristique
- Equipé d'accusé réception

1450 Frs

TR 117
- Vocal à message parlé personnalisé

1780 Frs



TR 9
- Uniquement Bip Bip

950 Frs

(PORT EN SUS 30 F)

OPERATION SECURITE + ASSURANCES MULTIRISQUES

SPACER, MATERIEL DE SECURITE avec la collaboration d'**HORIZONS PLUS ASSURANCES** (agréé GMF, Mutuelle du Mans, Abeille, etc ...) vous garantissent une assurance multirisques aux meilleurs prix * et en plus une remise de 10 % sur notre contrat d'assurance, si vous êtes équipé d'une installation "SPACER".

* Assurances multirisques - habitation - commerces - voiture - moto - contrôle fiscal - assistance juridique - etc ...

DEVIS SUR SIMPLE APPEL

TELESURVEILLANCE

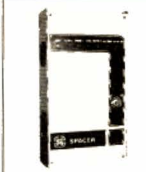
LE **TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE "DIGITAL"**, relié à notre PC de télésurveillance (7/7 jours 24/24 heures) gère et appelle en cas d'intrusion : particuliers, police, gendarmerie, etc ...

"DIGITAL" = 1880 Frs TTC — Abonnement / Mois = 160 Frs TTC

Pour tout achat du DIGITAL, 2 mois d'abonnement gratuit.

CENTRALES D'ALARME

Toutes nos centrales sont en coffret acier - 220 v - autoprotégées - voyants de conformité - contrôle de boucles mémoire de déclenchement pour chaque zone - chargeur incorporé - clé et verrou de sécurité - temporisations réglables - alimentation pour radars - sorties sirènes - transmetteur téléphonique - éclairage - logement pour batterie de secours - etc ...



SPACER AZI
Centrale 3 zones mémoire
Zone 24/24 - 1 inst. - 1 temps (H 300 - L 160 - P 80)
Réglage électronique pour chocs inertiels
850 Frs

MAX 4 E
- 6 zones - mémoire + contrôle boucle - préalarme
- 2 zones 24/24 - 2 N/F 13 t - 1 N/F temps
- 2 N/0 - Réglage pour choc inertiel 1390 Frs







"GUARD"
- 7 zones (2 sélectionnables)
- mémoire + contrôle boucle
1250 Frs









"9000"
- Centrale à clavier
- 4 zones
- Sirènes incorporée
1550 Frs





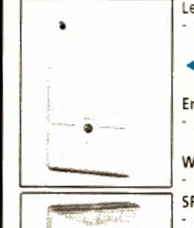
M4 S
- 6 zones + contrôle boucle
- mémoire
- sélection possible
1690 Frs

"TS 5"
- Multi-zone + contrôle boucle
- sélectionnable
- **agrée assurance**
2375 Frs

(PORT EN SUS 60 F)

ALARMES SANS FIL

Quant la liaison filaire est impossible inesthétique, cette liaison peut s'établir en émission réception Radio codé ; il suffit d'adjoindre à n'importe quelle centrale 1 récepteur WR 200/4 B. L'émetteur WT 100 permet le branchement du contact magnétique au Détecteur de chocs. Lors d'une anomalie, celui-ci enverra un signal codé au récepteur qui fera déclencher l'alarme.



Le récepteur **WR 200/4 B**
- 4 canaux
950 Frs

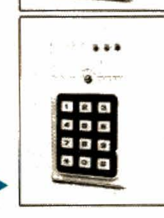
Emetteur WT/100
- à associer à 1 ou plusieurs contacts N/F ou N/O
590 Frs

WT 301
- Contact N/F émetteur incorporé 460 Frs



SRN 2000 W Infra-rouge
- Emetteur incorporé
(consommation = 0,03 mA)
1680 Frs

MISE EN ROUTE A DISTANCE
- par télécommande 450 Frs
- par clavier radio 990 Frs



(PORT EN SUS 40 F)

PROMOTION "SANS FIL"

Prêt à poser : 1 centrale radio + acquit - 1 contact sans fil - 1 infra rouge radio SRN 2000 W, 1 télécommande - 1 sirène écho B **5490 Frs TTC**

PROMOTIONS FILAIRES

SPECIALE APPARTEMENT :	SPECIALE PAVILLON :
1 centrale AZ 1	1 centrale GUARD
1 batterie 12/6	1 batterie 12/6
3 contacts N/F	5 contacts N/F
1 détecteur infrarouge "MR 3000 "N""	1 détecteur infrarouge "MR 300 "N""
1 sirène Echo B	1 sirène Int. Echo B
1 bobine 3 paires 25 m	1 sirène extérieure AL 88 + Batterie
	1 bobine de 25 m
L'ENSEMBLE : **2290 Frs**	L'ENSEMBLE : **3750 Frs**

(PORT EN SUS 150,00 F)

CATALOGUE GRATUIT SUR SIMPLE DEMANDE — TARIF PROFESSIONNEL INSTALLATEUR

Installation à la demande.
Règlement à la commande par chèque sur mandat.
Magasin ouvert du lundi au vendredi de 9h à 12h30 et de 14h à 19h. Fermé le samedi. Ouvert le dimanche de 9h à 12h30. - Envois contre remboursement si 50 % du prix à la commande. Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire, en cas d'avarie, faire toutes réserves auprès du transporteur.

SPACER Electronic
93, rue legendre - 75017 PARIS
Téléphone : (1) 42.28.78.78 - Télécopie : (1) 42.63.64.72
Métro : La Fourche - Brochant - Guy Moquet

– Radio-Plans, nᵒˢ 406, 426, 444 et 459.
4° Equaliseurs graphiques audio :
– Electronique pratique, n° 27.
– Radio-Plans, nᵒˢ 396, 406, 444.
– Haut-Parleur, n° 1687.

RR – 04.05 : M. Patrice SAGNAL, 57 THIONVILLE, nous demande :
1° des précisions sur un article publié dans notre n° 1758 ;
2° des éclaircissements concernant divers sujets électroniques ;
3° que faire pour supprimer le pleurage d'un magnétophone.

1° Concernant l'article publié dans notre n° 1758, page 144, le transistor T_1 (fig. 5) n'est pas un 2N2222, mais un 2N2907 (émetteur positif) (PNP).
C_5 et R_4 doivent bien être reliés à la patte 13 de CI_3.
2° Les questions théoriques que vous nous posez sortent totalement du cadre de cette rubrique ; il faudrait des pages et des pages ! C'est toute la théorie des circuits soumis au courant alternatif (HF), soit à la résonance, soit hors de la résonance ; en outre, cela n'est pas notre vocation ni notre rôle. Nous vous suggérons de vous reporter à un cours d'électronique, par exemple ***Cours moderne de radio-électronique*** *(en vente à la Librairie de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris).*
3° Le pleurage peut être dû à une courroie usée ou détendue, à un galet-presseur appuyant insuffisamment sur le cabestan (ressort affaibli) ou à l'encrassement du cabestan lui-même (parfois aussi à l'encrassement de la surface des têtes (dépôt d'oxyde). En principe, cela ne provient pas de la tension d'alimentation du moteur, laquelle est toujours énergiquement régulée.

RR – 04.06-F : M. Julien TEXIER, 61 SENLIS, recherche :
1° des schémas de chargeurs d'accus ;
2° les caractéristiques et le brochage du circuit intégré TDA 0820 T.

1° Votre question manque de précision ; nous vous suggérons de vous reporter à nos revues suivantes :
– Electronique pratique nᵒˢ 110-120.
– Radio-Plans n° 450 (p. 100 à 103).
2° Le circuit intégré TDA 0820 T est un modulateur-démodulateur symétrique double ; il est destiné à être utilisé jusqu'à la fréquence maximale de 650 MHz. Il peut remplir essentiellement les fonctions suivantes :
– modulateur,
– mélangeur,
– commutateur/chopper,
– démodulateur synchrone AM,
– démodulateur en quadrature FM,
– comparateur de phase,
– amplificateur différentiel.
Tension d'alimentation = 0 à 13,2 V (15 V max.) ; intensité d'alimentation typique = 2,5 mA ; courant émetteur = 10 mA max. ; Pd = 250 mW.
Signaux d'entrée (porteuse) = 100 mV eff. ; (vidéo crête à crête, modulation négative) = 1,4 V ; signal de sortie du fond de la synchro, crête à crête sur 75 Ω = 22 mV ; suppression de la porteuse à l'équilibrage = 38 dB.
Boîtier plastique DIL 14 broches ; schéma interne et brochage, voir figure RR-04.06.

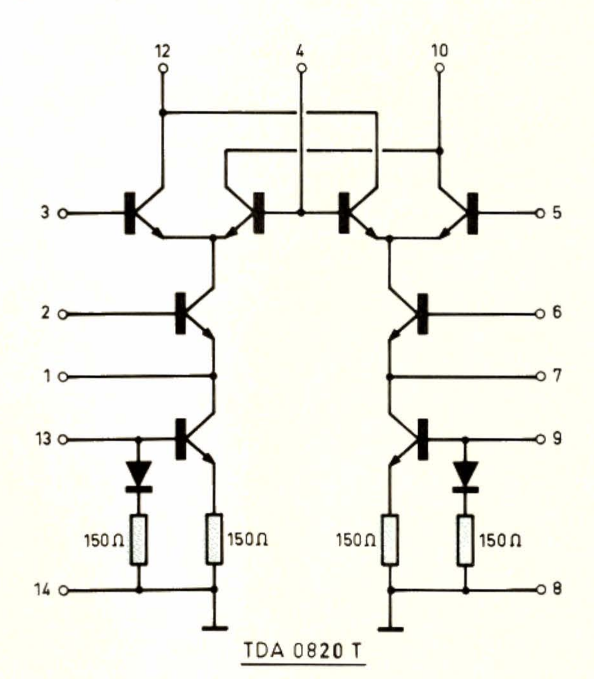


Fig. RR-11.04.

RR – 04.07 : M. Paul BAUDELOT, 37 TOURS :
1° nous entretient de parasites sur un véhicule automobile impossibles à supprimer ;
2° désire connaître les conditions d'emploi de deux tubes EL 34 en push-pull AB1.

1° Nous l'avons dit à maintes reprises, le dépannage à distance n'est absolument pas possible... et le déparasitage automobile est peut-être encore pire car bien souvent il échappe à toute logique !
Si les parasites se manifestent aussi bien en « cassette » qu'en radio, cela fait penser qu'ils se propagent par l'alimentation. En conséquence, vérifiez bien la ou les masses ; augmentez notablement les condensateurs électrochimiques entre le (+) alimentation et la masse à l'arrivée vers l'appareil. C'est hélas tout ce que nous pouvons proposer à distance.
2° Conditions d'emploi des tubes EL 34 en push-pull BF (classe AB 1) :
Pentode BF à chauffage indirect 6,3 V 1,5 A. Va = 250 V (400 V max.) ; Vg_1 = – 12,2 V (– 36 V en push-pull AB 1) ; Vg_2 = 250 V ; I = 100 mA max. ; Ig_2 = 15 mA max. ; S = 11 mA/V ; ρ = 15 kΩ ; Za = 2 kΩ ; Zaa en push-pull = 2,5 kΩ ; Wa = 25 W ; Wo = 11 W bf ; Wo en push-pull = 54 W bf.

RR – 04.08 : M. André GALLET, 50 SAINT-LO :
1° nous demande des précisions concernant un montage publié dans notre n° 1482 (!) ;
2° recherche des schémas de synchronisateurs pour projecteur de diapositives.

1° Les renseignements complémentaires que vous nous demandez concernant le « Lightmaster » (publié dans notre n° 1482) ont déjà été donnés à plusieurs reprises dans notre rubrique ***Courrier technique.*** *Les voici de nouveau :*
a) tension secondaire transfo = 12 V eff. ;
b) potentiomètre R6 = 500 Ω lin. ;
c) cellule photorésistante = toute série LDR 03/05, ou RPY 18, 19 ou 20 ;
d) relais 6 V 200 à 250 Ω ;
e) thyristor C 103 b ou BT 79/400 ou BT 109/500 ou similaire.
2° Concernant les dispositifs de synchronisation pour projecteur de diapositives, nous vous prions de bien vouloir vous reporter à nos publications suivantes, parmi lesquelles vous pourrez faire votre choix :
– Haut-Parleur n° 1632.
– Electronique pratique nᵒˢ 11, 70.
– Radio-Plans nᵒˢ 388, 416, 438.

RR – 04.09 : M. François COLLARD, 76 ROUEN, recherche la correspondance de différents transistors.

1° Le transistor (UJT) type TIS 43 peut se remplacer par : 2N2646, 2N2647, 2N2840, 2N3980, 2N4851 à 53, 2N4947 à 49, 2N5431, BSV 56 à 58. Le choix ne manque pas ! Le cas échéant, respectez le brochage, qui peut parfois être différent.
2° Le transistor BD 226 peut se remplacer par : BD 135, BD 165, BD 175, BD 233, BD 437, tous avec le même brochage.
3° Le transistor MB2401 correspond pratiquement au type

POINTS AGRÉÉS *

MONARCH

REGION PARISIENNE

10e **COMPTOIR ELECTRONIQUE DES 2 GARES,** 237, rue Lafayette, 75010 Paris. 42.09.98.89
11e **MAISON DU HAUT-PARLEUR,** 138, avenue Parmentier, 75011 Paris. 43.57.80.55.
12e **CYCLADES RADIO,** 11, boulevard Diderot, 75012 Paris. 46.28.91.54.
TERAL, 26, rue Traversière, 75012 Paris. 43.07.87.74.
DECOCK, 206, rue du Faubourg-Saint-Antoine, 75012 Paris. 43.56.70.01.
17e **HAUT-PARLEUR SYSTEME,** 35, rue Guy Môquet, 75017 Paris. 42.26.38.45.
94 **L'AUDITORIUM S.I.A.,** 68, rue du Port de Créteil 94100 SAINT MAUR. 48.83.25.05

PROVINCE

13 **BRICOL AZUR,** 55, rue de la République, 13002 Marseille. 91.90.34.33.
DECIBEL 13, 22, cours de Lieutaud, 13001 Marseille. 91.65.61.15.
ELECTRONIQUE DISPATCHING, 8, rue G. Desplaces, 13609 Aix-en-Provence. 42.27.45.45.
SEC DEMIAUTE, 5, rue Samians-Jauffret, 13140 Miramas. 90.50.01.52.
19 **KCE 19,** 7, avenue Président-Roosevelt, 19100 Brive-la-Gaillarde. 55.23.31.50.
20 **SONOTEC,** 6 bis, rue César-Campinchi, BP 241, 20200 Bastia. 95.31.62.41.
21 **ELECTRONIC 21 (DIJON COMPOSANTS),** 48, rue du Fbg-Raines, 21000 Dijon. 80.42.05.04.
22 **AUDIO WEST,** 48, bd Clémenceau, 22200 Guingamp. 96.44.39.50.
HBN, 16, rue de la Gare, 22000 Saint-Brieux. 96.33.55.15.
24 **KCE 24,** 47, rue Wilson,24000 Périgueux. 53.08.90.35.
POMMAREL, 14, place Doublet, 24100 Bergerac. 53.67.02.65.
26 **RADIO ELECTRONIQUE,** 5, rue de Chantal, 26000 Valence. 75.56.09.97.
29 **COMPTOIR ELECTRONIQUE DE BREST,** 220, rue Jean-Jaurès, 29200 Brest. 98.43.13.43.
31 **AUDIOTEC,** 2, rue de Toulon, 31400 Toulon. 61.55.54.52.
DECOCK, 16, avenue des Minimes, 31200 Toulouse. 61.23.52.77.
33 **VERGES,** 122, avenue Montaigne, 33160 St-Médard-en-Jalles. 56.05.03.62.
ELECTRONIC 33, 91, quai Bacalan, 33300 Bordeaux. 56.39.62.79.
34 **JL ELECTRONIQUE,** 22, avenue Alphonse-Mas, 34500 Béziers. 67.28.74.57.
35 **RADIO ELECTRONIQUE RENNAIS,** 30, bd de la Liberté, 35100 Rennes. 99.79.12.56.
37 **BG ELECTRONIQUE,** 15, place Michelet, 37000 Tours. 47.05.04.00.
38 **ELECTRO WATT,** 15, rue Sermorens, 38500 Voiron. 76.65.67.50.
OM ELECTRONIQUE 38, 22, rue J.-Rey, 38000 Grenoble. 76.50.95.30.
42 **RADIO SIM,** 18, place Jacard, 42000 Saint-Etienne. 71.32.74.62.
STATION ELECTRONIQUE DU CENTRE, 19, rue A.-Roche, 42300 Roanne. 77.71.79.59.
44 **ELECTRODIF,** 122, Av. de la République. 44600 SAINT NAZAIRE. 40.22.54.94
54 **DYNASONIC,** 4 bis, rue de l'Hôtel-de-Ville, 54400 Longwy-le-Haut. 82.25.80.88.
59 **DECOCK,** 4, rue Colbert, 59000 Lille. 20.57.76.34.
ELECTRONIQUE DIFFUSION, 16, rue de la Croix-d'Or, 59500 Douai.
ELECTRONIQUE DIFFUSION, 234, rue des Postes, 59000 Lille.
ELECTRONIQUE DIFFUSION 59, 16, rue de Rome, 59100 Roubaix. 20.70.23.42.
BOUFFARD ELECTR., 21/39, rue Nicolas-Leblanc, 59000 Lille. 20.57.40.52.
SONORIUS, 106, rue de Flandres, 59000 Lille. 20.57.37.71.
LOISIRS ELECTRONIQUES, 19, rue du Dr Louis-Lemaire, 59140 Dunkerque. 28.66.30.90.
62 **ELECTRONIQUE DIFFUSION,** 8, rue Ste-Claire, 62000 Arras.
63 **ELECTRON SHOP,** 20, avenue de la République, 63100 Clermont-Ferrand. 73.92.73.11.
66 **ELECTRONIC 66,** 27, rue Paulin-Testori, 66000 Perpignan.68.55.31.55.
SONOTHEQUE, 42, avenue J.-Panchot, 66000 Perpignan. 68.56.65.20.
69 **SVE ELECTRONIQUE,** 60, cours de la Liberté, 69003 Lyon. 78.71.75.66.
TOUT POUR LA RADIO, 66, cours Lafayette, 69003 Lyon. 78.60.26.23.
ELECTRONIC 2000, 6, rue d'Alsace, 69100 Villeurbanne. 78.68.22.44.
SELECTION MICHEL OULION, 11, rue de la Fraternité, 69150 Décines. 78.49.30.76.
71 **SONELEC,** 1-3, rue Franklin-Roosevelt, 71230 St-Vallier. 85.57.12.93.
73 **AUDIO ELECTRONIQUE 73,** 106, rue d'Italie, 73000 Chambéry. 79.85.02.63.
DEPOT MUSIQUE, 28, avenue de Turin, 73000 Chambéry. 79.85.19.90.
76 **ALPHA SON,** 1, avenue Benoni-Ropert, 76200 Dieppe. 35.84.55.80.
RADIO COMPTOIR, 61, rue Ganterie, 76100 Rouen. 35.71.41.73.
WATSON, 41, rue Maréchal-Joffre, 76600 Le Havre. 35.21.10.00.
81 **LE MILLE-PATTES,** 61, avenue de Lattre-de-Tassigny, 81000 Albi. 63.54.86.66.
84 **KIT SELECTION,** 11, rue St-Michel, 84000 Avignon. 90.86.23.76.
87 **SON D'OR-DISTRASHOP,** rue des Combes, 87000 Limoges. 65.04.75.18.

OUTRE-MER

GUADELOUPE :
ELECTRONIC DISTRIBUTION, 13, rue François-Arago, 97110 Pointe-à-Pitre. 590.82.91.01.

MARTINIQUE :
KANTELEC, 27 bis, rue Général-Galliéni, 97200 Fort-de-France. 596.71.92.36.

** Ces points agréés ont été sélectionnés pour leur compétence dans le domaine de l'électro-acoustique afin que vous puissiez obtenir tous les renseignements et l'aide nécessaires à l'élaboration des kits ainsi qu'une démonstration avec écoute comparative.*

MONARCH®...

le label d'élite

MONARCH QUALITÄTSPRODUKT



MH 40
MH 50



MH 30 B



MH 30

Conçue pour le numérique, cette nouvelle gamme de haut-parleurs bénéficie des derniers acquis technologiques :

- **Membranes en polypropylène, fibre de Kevlar ou carbone.**
- **Moteurs magnétiques surdimentionnés.**
- **Bobines mobiles à fil plat, à une, deux ou quatre couches en cuivre ou en aluminium.**
- **Supports Kapton ou Nomex.**
- **Saladiers en aluminium moulé, etc.**

Ces éléments permettent ainsi une écoute neutre et particulièrement musicale.

Kits d'enceintes

KIT MH-30

Enceinte de bibliothèque. Quelle musicalité pour une enceinte d'un si petit volume ! Ce résultat est possible grâce à l'association d'un H.P. double bobine à membrane polypropylène et d'un tweeter à dôme "soft". Filtre 3 voies complexe et performant D 12/12/12 dB. Prévue pour pièce de 10 à 20 m². Système 3 voies 2 HP. B. passante : 70 à 18 000 Hz. Puissance : 60 W (30 W RMS). Rendement : 87 dB. Caisse recommandée : 350 x 190 x 210 mm (MH-30/MR).

KIT MH-30/B

Caisson de grave. Ce type de caisson utilise deux H.P. positionnés en push-pull inversé. Il renforce le registre grave des petites enceintes ou satellites. C'est le complément logique du kit MH-30. Filtre à 2 x 2 voies 12/12 dB vers satellites. B. passante : 40 à 150 Hz. Puissance : 60 W (30 W RMS). Rendement : 88 dB. Caisse recommandée : 430 x 220 x 272 mm (MH-30B/MR).

KIT MH-40

Enceinte salon, étonnante par sa capacité dynamique et son pouvoir de résolution. Particulièrement musicale, son registre grave est surprenant. Prévue pour pièce de 15 à 25 m². Système 2 voies Bass-Reflex, coupure 3 000 Hz à 6/12 dB. B. passante : 65 à 20 000 Hz. Puissance : 70 W (40 W RMS). Rendement : 88 dB. Caisse recommandée : 430 x 190 x 250 mm (MH-40/MR).

KIT MH-50

Enceinte de séjour. L'utilisation d'un boomer à membrane multicouche made in Germany, associé à un tweeter à dôme titane vous étonnera par son homogénéité. La profondeur de l'image stéréo satisfera les plus exigeants. Prévue pour une pièce de 20 à 30 m². Système 2 voies bass-reflex. B. passante : 55 à 20 000 Hz. Puissance : 100 W (50 W RMS). Rendement : 89 dB. Caisse recommandée : 520 x 220 x 250 mm (MH-50/MR).

MONARCH DISTRIBUÉ PAR : **S.O.D.E.L. S.A. - 32340 MIRADOUX**
Tél. : (16) 62.28.67.83 - Télex : SODEL 521 185 F - Fax : 62.28.61.05

BON A DECOUPER A RETOURNER REMPLI A : **SODEL 32340 MIRADOUX**

Veuillez m'adresser votre nouveau **catalogue "MONARCH Haut-parleurs et Kits"** ainsi que les tarifs. Ci-joint 11,50 F en timbres-poste pour participation aux frais d'envoi.

NOM : .... PRENOM : ....

ADRESSE : ....

.... CODE POSTAL : ....

HP /91



BC327 (différences insignifiantes). Autres correspondances possibles : BC 297, BC 727 et BC 827.

RR – 04.10 : M. Manuel PEREZ, 15 AURILLAC :
1° souhaite connaître les conditions d'emploi d'un push-pull de 7591 en classe AB 1 ultra-linéaire ;
2° nous fait part d'un long exposé théorique sur les montages oscillateurs.

1° Les conditions d'emploi idéales pour un push-pull de 7591 en classe AB 1 en ultra-linéaire (c'est-à-dire avec prises d'écran) sont les suivantes :
$Va = Vg_2 = 400$ V ; $Vg_1 = -21$ V ; $Ia = 66$ mA (crête 144 mA) ; $Ig_2 = 9{,}4$ mA (crête = 30 mA) ; $Wo = 40$ à 45 W ; impédance de plaque à plaque = 6 600 Ω.
*Précédemment, nous avons écrit « conditions idéales »... car il n'y a rien de critique à l'extrême ; les lampes sont plus **souples** d'emploi que les transistors.*
2° Votre erreur de raisonnement tient au fait que pour qu'un montage oscillateur oscille il n'est pas du tout nécessaire que la fraction d'énergie réinjectée soit en phase (ou déphasée de 360°, comme vous dites, ce qui revient au même).
*Il suffit que le point de fonctionnement tombe **sur** la courbe ou **dans** la courbe représentative du gain de boucle (critère de Nyquist).*
Voyez par exemple notre « Cours moderne de radio-électronique » (Librairie de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris).

RR – 04.11 : M. Dominique VALLA, 94 ARCUEIL, nous écrit : « Un technicien local m'a dit que l'égaliseur de ma chaîne Hi-Fi se réglait à l'oreille ; néanmoins, personnellement, je préférerais le faire régler avec tous les appareils de mesure appropriés... »

*Nous trouvons la réponse faite par votre technicien particulièrement judicieuse. En effet, un égaliseur, ça sert à quoi ? Cela sert à rendre la réponse « amplitude/fréquence » **agréable à l'oreille,** à l'adapter au goût de chacun (et l'on sait que tous les goûts sont dans la nature !), compte tenu de la courbe « amplitude/fréquence » des divers enregistrements. Il n'y a donc pas à mettre en œuvre tout un arsenal d'appareils de mesure ; il suffit de chercher à donner le maximum de satisfaction à son oreille par les différents **réglages de l'égaliseur...** qui sont là pour cela.*

RR 04.12 : M. Robert ALLOIN, 26 VALENCE :
1° nous demande les correspondances des transistors C 547 B et C 557 B ;
2° possède un ancien récepteur de radio à lampes qui est en panne et pense que cela provient d'un tube EM 4 (ou 34) ;
3° possède un émetteur-récepteur CB sur 27 MHz et voudrait le faire fonctionner dans la bande 6,6 MHz en changeant de quartz.

1° Correspondances des transistors japonais :
***C 547 B :** BFW 47, BFS 23, BLY 33, 2N3553.*
***C 557 B :** BLY 60, 40307 RCA, 40665 RCA.*
2° Le tube EM 4 ou 34 n'est qu'un indicateur d'accord. Qu'il soit bon ou mauvais, présent ou absent, cela n'affecte absolument pas les conditions de réception proprement dites de l'appareil.

PROMOTION SCANNER

AR-3000

LE SCANNER SANS EQUIVALENT !



BLU/CW

100 kHz ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ 2,036 GHz

400 mémoires – Sortie Centronics RS-232C

Editepe•0890•1•

BJ-200MK3

26/30 - 60/88 MHz
115/178 MHz

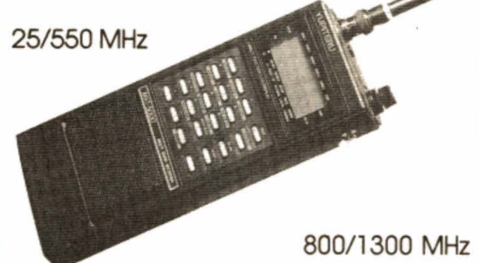
210/260 MHz
410/520 MHz

Batterie et chargeur 220 V

1.950 F

MVT-5000

25/550 MHz



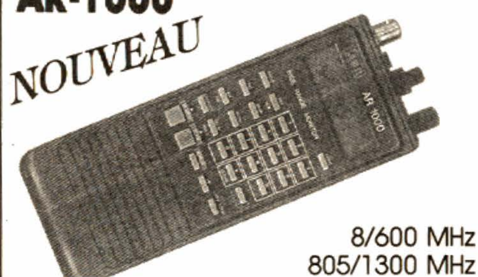
800/1300 MHz

Batterie et chargeur 220 V

3.650 F

AR-1000

NOUVEAU



8/600 MHz
805/1300 MHz

Batterie et chargeur 220 V

3.200 F

AX-700 — 6.400 F

60/905 MHz - Panoramique



12 V - 220 V

AR-2002 — 5.300 F

25/550 - 800/1300 MHz



12 V - 220 V

MVT-6000 — 3.750 F

NOUVEAU



25/550 - 800/1300 MHz - 12 V/220 V

IMPORTATEUR OFFICIEL : AOR - STANDARD - YUPITERU - YAESU - DIAMOND

GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES
172, RUE DE CHARENTON
75012 PARIS
Tél. : (1) 43.45.25.92
Télex : 215 546 F GESPAR
Télécopie : (1) 43.43.25.25

G.E.S. NORD
9, rue de l'Alouette
62690 Estrée-Cauchy
tél. : 21.48.09.30 & 21.22.05.82

G.E.S. CENTRE
25, rue Colette
18000 Bourges
tél. : 48.20.10.98

G.E.S. LYON
5, place Edgar Quinet
69006 Lyon
tél. : 78.52.57.46

G.E.S. PYRENEES
5, place Philippe Olombel
81200 Mazamet
tél. : 63.61.31.41

G.E.S. MIDI
126-128, avenue de la Timone
13010 Marseille
tél. : 91.80.36.16

G.E.S. COTE D'AZUR
454, rue Jean Monet - B.P. 87
06212 Mandelieu Cdx
tél. : 93.49.35.00

Prix revendeurs et exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins. Vente directe ou par correspondance aux particuliers et aux revendeurs. Nos prix peuvent varier sans préavis en fonction des cours monétaires internationaux. Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.

3° Sur un E/R de CB il n'est pas possible de passer de 27 MHz à 6,6 MHz simplement en changeant de quartz ! Il faut utiliser conjointement un autre appareil appelé « transverter », conçu pour les fréquences indiquées.
D'autre part, n'oubliez pas que la bande 6,6 MHz est une bande « pirate » rigoureusement interdite, où l'on risque les pires ennuis lorsqu'on se fait prendre !

RR – 04.13 : M. F. GOSSELIN, 95600 EAUBONNE.

Nous vous avions répondu directement ; mais notre courrier nous a été retourné avec la mention « Adresse incomplète ».
Nous sommes désolés, mais le circuit intégré MB 3712 ne figure dans aucune des documentations dont nous disposons.

LE COMPTOIR ELECTRONIQUE

237, rue La Fayette, 75010 PARIS Tél.: (1) 42 09 98 89

FAX : (1) 48 00 07 14 Ouvert de 9 h à 19 h sauf dimanche et lundi matin. M° Jaurès

ELECTROSTAR CENTRE COMMERCIAL ACHALAND (RN 19) - 94380 BONNEUIL-SUR-MARNE

TABLES DE MIXAGE



ETP LASER RAY RACK 19" **PROMO**
ETP STAR NIGHT PUPITRE **PROMO**
ETP DISCO CLIP RACK 19" **PROMO**
ETP DISCO FEEL RACK 15" **650F**
ETP MPX 4005 **450F**

BST ACTIV 10 RACK 19" **PROMO**
BST ACTIV 7 RACK 19" **PROMO**
BST ACTIV 5 RACK 19" **PROMO**
BST PM X 6 Préampli Mixeur Mono **395F**
4 Micros ● 5 Auxiliaires ● 1 Phono ● Tonalité (grave et aigu) ● Carillon Electronique ● Préécoute

GOLDEN TECHNICA TDM 600 **530F**
GOLDEN TECHNICA TDM 1 400 **1990F**
GOLDEN TECHNICA TDM 1 800 **2190F**
GOLDEN TECHNICA LM 110 **490F**
Voice processor machine ● Complément idéal de l'équipement du D.J.
1er Fonction : Trucage de voix et de timbre
2e Fonction : Générateur d'effets à 8 bruits + réglage de la vitesse ● Alim. 220V

EQUALISEURS

ETP EQ 200 **770F**
2 X 10 Fréquences ● LED sur chaque potentiomètres ● Réglage du niveau de sortie ● Analyseur par Crête Mètre.

ETP EQ 1050 RACK 19" **PROMO**
2 X 10 Fréquences ● Réglage du niveau de sortie ● Analyseur par LED Mètre.

PLATINE K7

SANSUI "LE DEFI" D 350 W
Double Platine K7 ● Fonc. en interaction ● 2 transports pour copier des bandes à vitesse accélérée et normale et de les lire en relais l'une après l'autre ● Réduc. bruit Dolby B ● Eject. douce ● Cde. de niveau d'enregist. avec indic. à LED ● Sélec. auto. de bandes ● Compat. bandes Métal **PROMO 835F**

AMPLI TUNER

TSUBA AT 9100 **759F**
Ampli Tuner ● PO GO FM OC ● 2 X 40 W Eff. 4 Ω ● Entrées : Tape 1, Aux/CD, Phono, Tape 2 ● Filtre Haut et Bas ● Loudness ● AFC ● 3 stations préréglables en FM stéréo ● 7 gammes d'ondes Courtes (13 à 49 m)

PLATINES DISQUES

TECHNICS SLD 210 **599F**
Entraînement direct ● Semi. Automatique ● Cellule - Capot :

BST PR 70/2 PLATINE DJ **N.C.**
BST PR 90/2 PLATINE DJ PRO **N.C.**
ETP DLS 1600 PLATINE DJ **770F**
ETP DLS 5000 PLATINE DJ PRO **PROMO**
ETP DD 5500 PLATINE DJ PRO **PROMO**
GOLDEN TECHNICA PLATINE D.J. **DLP 302** **855F**

AMPLIS DE PUISSANCE

BST SMK 310 **1750F**
2 X 135 W RMS 4 Ω ● 2 X 110 W RMS 8 Ω

BST SMK 440 **2210F**
2 X 185 W RMS 4 Ω ● 2 X 160 W RMS 8 Ω

MAC STEVEN SERIE HX PRO
Double protection électronique ● prévu pour option ventilateur ● BP. 16 à 70 000 Hz ± 1 dB ● Distorsion < 0,09 % ● Rapport S/N 100 dB

Double 160 2 X 160 W Eff. - 8 Ω **2770F**
Double 210 2 X 210 W Eff. - 8 Ω **3100F**

INKEL
Tous ces appareils sont munis d'une protection électronique, d'un ventilateur et sont bridgeables en mono.

MA 320 2 X 100 W Eff. - 8 Ω **N.C.**
MA 420 2 X 150 W Eff. - 8 Ω **N.C.**
MA 620 2 X 300 W Eff. - 8 Ω **N.C.**
MA 920 2 X 450 W Eff. - 8 Ω **N.C.**

ENCEINTES

Notre sélection **"QUALITÉ/PRIX"**

Puissance Eff. sous 8 Ω

AC 100 100 W 3 voies la paire **890F**
AC 115 115 W 3 voies la paire **1 250F**
TS 120 120 W 3 voies la paire **1 350F**
AC 150 150 W 3 voies la paire **1 590F**
TS 150 150 W 3 voies la paire **1 790F**

BST
RANGE 600 300 W Eff. - 8 Ω 3 voies la paire **4 545F**

JAMO
● **DJ 201**
100 W Eff. - 8 Ω 3 voies......... Les 2 **480F**
● **DJ 361**
150 W Eff. - 8 Ω 3 voies......... Les 2 **2 485F**
● **DJ 501**
200 W Eff. - 8 Ω 3 voies......... Les 2 **3 925F**

CHAMBRE D'ÉCHO
BST MCE 550 **399F**
Délai et répétition réglables, vous permettront d'obtenir différents trucages de son

SONY BOITE A RYTHMES
DRP 2 Batterie électronique ● Tempo réglable ● 8 types de percussion **259F**

MONACOR H.-P. POUR KITS OU DE REMPLACEMENT

REFERENCE	TYPE	DIMENSIONS Ø	WATTS	B./P.	RDT	Ω	PRIX
SP 385 G	BOOMER SONO	38	350	40/5000	96 dB	8	520F
SP 380 P	BOOMER	38	200	20/3000	97 dB	8	600F
SP 305 PA	BOOMER	30	250	30/4000	92 dB	8	499F
SP 300 P	BOOMER	30	200	20/3000	96 dB	8	425F
SP 300 GI	BICONE	30	150	60/10000	98 dB	8	240F
SP 250 P	BOOMER	25	200	30/3000	96 dB	8	315F
SPP 250	BOOMER	25	75	30/3000	93 dB	8	195F
SPA 200	BOOMER	25	50	55/3000	92 dB	8	190F
SP 150	BOOMER	16,5	150	30/3000	90 dB	8	159F
SPH 210	BOOMER	20	100	30/4000	89 dB	8	270F
SP 95	BOOMER	20	60	40/5000	90 dB	8	185F
SP 90	BOOMER	20	70	40/9000	92 dB	8	140F
SP 40	MEDIUM	100	40	60/15000	88 dB	8	75F
MS 125	MEDIUM	130	60	400/7000	92 dB	8	110F
DT 100	TWEETER	116 x 80	60	2000/220000	92 dB	8	105F
SPH 130	MEDIUM	13	80	35/6000	89 dB	8	250F
DM 100	MEDIUM	135	70	400/8000	–	8	200F
HT 60	TWEETER	17,8 x 7,7 x 14,8	50	2000/18000	102 dB	8	155F
MHD 55	TWEETER	27 x 10,2 x 18,5	55	2500/20000	103 dB	8	165F
HS 200	TWEETER	27 x 10,8 x 19,5	55	2000/11000	96 dB	8	255F
MHD 120	TWEETER	27 x 11 x 19,5	100	1500/20000	105 dB	8	245F
MHD 150	TWEETER	110 x 270 x 210	150	1000/18000	103 dB	8	315F
MPT 1000	TWEETER PIEZO	98	75	3500/40000	93 dB	UNIVERSEL	40F
KSN 1005	TWEETER PIEZO	85 x 85 x 70	150	4000/27000	103 dB	UNIVERSEL	65F
KSN 1016	TWEETER PIEZO	145 x 67 x 52	150	3000/40000	100 dB	UNIVERSEL	85F
KSN 1025	MEDIUM PIEZO	178 x 83 x 108	150	1900/40000	100 dB	UNIVERSEL	110F
KSN 1038	TWEETER PIEZO	96	150	3500/27000	96 dB	UNIVERSEL	65F
DT 90	TWEETER DOME	100	60	2000/20000	90 dB	8	85F
DT 105	TWEETER FERROFLUIDE	100	50	2000/20000	90 dB	8	110F

BON DE COMMANDE — VENTE PAR CORRESPONDANCE

NOM : .... TÉL. : ....
ADRESSE : ....
VILLE .... CODE POSTAL
J'ai choisi le matériel ....
....

PAIEMENT PAR : Chèque ☐ Mandat ☐ Carte Aurore ☐
Carte Bleue ☐ A. E. ☐ CETELEM ☐ (A partir de 2 000 F)
Validité de la carte
Carte N°

Matériel de petit volume de moins de 5 Kg. et pouvant être expédié par les PTT Forfait 50 F en colissimo - Sinon en port dû - PAS DE CONTRE REMBOURSEMENT